MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

MODELO: MG
Nº DE SÉRIE: _____

⚠ WARNING Não observar os requisitos de operação, lubrificação e manutenção estabelecidos neste manual de operação e de instruções pode resultar em ferimentos pessoais graves e/ou danos ao equipamento.

Uma bomba Hale é um produto de qualidade; projetado de maneira cuidadosa, precisamente usinada, áspera, montada e testada de forma intensiva. Para manter a alta qualidade da sua bomba e para mantê-la em condições de prontidão, é importante seguir as instruções sobre cuidados e operação. O uso correto e uma boa manutenção preventiva prolongará a vida da sua bomba.

SEMPRE MENCIONE O NÚMERO DE SÉRIE DA SUA BOMBA NA CORRESPONDÊNCIA

HALE PRODUCTS INC. ◦ Divisão de Supressão de Incêndios, uma Unidade da IDEX Corporation
700 Spring Mill Avenue ◦ Conshohocken, PA 19428
61 0/825-6300 ◦ Fax: 610/825-6440
www.haleproducts.com

ÍNDICE

CAPÍTULO **PAGINA:**

1 INTRODUÇÃO

A. Descrição ... 1-1
B. Princípios da operação ... 1-1
Força centrífuga ... 1-1
Estágios da bomba ... 1-1
Bomba de estágio único ... 1-3
Operação da bomba de estágio único ... 1-3
Bomba de dois estágios ... 1-3
Operação da bomba de dois estágios ... 1-5
Operação (paralela) de volume ... 1-5
Operação da pressão (série) ... 1-5
Volume versus Operação de pressão ... 1-5
Válvula de transferência ... 1-6
Escolhendo entre o volume e a operação de pressão ... 1-6
Transferindo a operação de volume e pressão ... 1-6
Cavitação ... 1-7
C. Peças da bomba ... 1-8
Peças básicas da bomba centrífuga Hale Midship ... 1-8
Corpo da bomba ... 1-8
Bombas Qmax e Qtwo ... 1-8
Bombas Qpak e Qflo ... 1-9
Propulsor ... 1-9
Anéis da folga ... 1-9
Rolamentos ... 1-10
Vedantes da bomba ... 1-10
Tamponamento ... 1-10
Vedante mecânico ... 1-11
Lubrificação automática® ... 1-11
D. Acionadores da bomba ... 1-12
Opções de montagem da bomba ... 1-12
Caixa de engrenagens da série G ... 1-12
Princípio da operação ... 1-12
Caixa de engrenagens LP e XP ... 1-12
Mudança ... 1-12
Caixa de engrenagens da série J ... 1-14
E. Acessórios ... 1-14
Bomba de escorva ... 1-14
Válvulas de escorva ... 1-15
Dispositivos de controle da pressão ... 1-15
Sistema da válvula de alívio ... 1-15
Sistema principal da válvula de alívio da pressão total Hale (TPM) ... 1-17
Opções de refrigeração ... 1-22
Trocador de calor/cooler auxiliar modelo K ... 1-22
Válvula de alívio térmica (TRV) ... 1-23
Válvulas ... 1-24
Válvulas de sucção ... 1-24

ÍNDICE (CONTINUAÇÃO)

CAPÍTULO **PÁGINA:**

1 INTRODUÇÃO (continuação)

Válvulas de descarga 1-24
Válvulas de sucção do tanque 1-25
Válvulas em linha 1-25
Válvulas do dreno 1-26
Anodos 1-26
Bomba de reforço 1-27

2 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS 2-1

A. Visão geral 2-1
B. Procedimentos operacionais 2-1
Bombeando a partir de um hidrante, operação geral 2-1
Operação TPM a partir de um hidrante 2-2
Bombeando a partir da tiragem, operação geral 2-2
Bombeamento a partir do tanque de água a bordo 2-4
Bombeamento em relé 2-5
Operação de bombeamento em tandem a partir de um hidrante 2-6
Procedimentos de troca da bomba para a estrada 2-7
Procedimentos padrão da válvula de alívio 2-7
Procedimentos TPM da válvula de alívio 2-7
Sistema TPM com regulador do motor 2-7
Procedimentos de troca da bomba de emergência 2-8
Procedimentos pós-operação 2-9

3 MANUTENÇÃO PREVENTIVA 3-1

A. Visão geral 3-1
B. Procedimentos 3-1
Manutenção pós-operação 3-1
Diretrizes para manutenção sob condições extremas 3-1
Durante clima congelante 3-1
Após o bombeamento da água salina, de água contaminada, ou com solução de espuma 3-1
Manutenção semanal 3-1
Teste da válvula de alívio e de TPM 3-2
Teste do regulador 3-2
Teste da válvula de transferência 3-2
Teste do sistema de escorva 3-2
Luzes do indicador de advertência de deslocamento da bomba 3-2
Lubrificação da válvula 3-3
Manutenção mensal 3-3
Teste da válvula de verificação da sucção 3-3
Lubrificação 3-3
Ajuste da caixa de empanque 3-3
Parafusos da linha e do flange do acionador 3-4

ÍNDICE (CONTINUAÇÃO)

CAPÍTULO **PÁGINA:**

3 MANUTENÇÃO PREVENTIVA (continuação)

Parafusos de montagem da bomba ... 3-4
Teste do sistema de escorva (teste com vácuo seco) ... 3-4
Verificação do sistema da válvula de alívio ... 3-4
Teste da luz do indicador ... 3-5
Manutenção anual ... 3-5
Visão geral do teste de desempenho ... 3-5
Equipamento e materiais para o teste de desempenho ... 3-5
Teste de desempenho ... 3-10
Re-embalagem ... 3-11
MIV anual, teste e ajuste da válvula de alívio 40BD ... 3-11
Anéis de folga gastos e cubos do propulsor ... 3-12
Verificação do anodo ... 3-13
Teste de TRV ... 3-13

4 SOLUÇÃO DE PROBLEMAS ... 4-1

5 MANUTENÇÃO CORRETIVA ... 5-1

A. Bomba Midship ... 5-1
Remoção ... 5-1
Instalação ... 5-1
B. Caixa de engrenagens ... 5-3
Série G ... 5-3
Remoção ... 5-3
Instalação ... 5-3
Série J ... 5-6
Remoção ... 5-6
Instalação ... 5-6
C. Substituição da embalagem ... 5-7
D. Substituição do vedante mecânico ... 5-7
Vedante mecânico da bomba Qmax e Qtwo ... 5-7
Remoção ... 5-7
Instalação ... 5-9
Vedante mecânico e anéis de folga da bomba Qflo e Qpak ... 5-10
Remoção ... 5-10
Instalação ... 5-12
E. Serviço AutoLube® (Qmax/Qtwo) ... 5-13
F. Montagem do propulsor ... 5-15
Remoção do propulsor e dos anéis de folga ... 5-15
Desmontagem (bomba de estágio único) ... 5-16
Montagem (bomba de estágio único) ... 5-16
Desmontagem (bomba de dois estágios) ... 5-17
Montagem (bomba de dois estágios) ... 5-18
Instalação (Propulsor e anéis de folga) ... 5-18
G. Sistema da válvula de alívio ... 5-20

ÍNDICE (CONTINUAÇÃO)

CAPÍTULO **PÁGINA**

5 MANUTENÇÃO CORRETIVA (continuação)

Válvula de controle PM/PMD 5-20
Válvula de alívio QD 5-21
Válvula de alívio QG 5-23
Válvula de alívio PG30 5-24
Válvula sensora 5-25
H. Serviço TRV 5-26
I. Substituição do anodo 5-26
J. Válvula de transferência Qtwo 5-27
K. Válvulas de verificação Qtwo (somente dois estágios) 5-28
L. Válvula de verificação do tanque para a bomba 5-29
M. Extensão da sucção e tubo de sucção 5-29
N. Desmontagem e montagem da caixa de engrenagens 5-30
Série G 5-30
Remoção e desmontagem 5-30
Montagem e instalação 5-33
Série J 5-35
Remoção e desmontagem 5-35
Montagem e instalação 5-36
O. Escorva 5-37
Bomba de escorva ESP 5-37
Válvula de escorva SPV 5-38
Válvula de escorva PVG 5-38
P. Acessórios 5-39
Válvulas 5-39
Manutenção da válvula da série 40BD 5-40
Substituição da base da válvula 40BD 5-41
Substituição do vedante da haste da válvula 5-42
Procedimentos de reparo da válvula do dreno 5-42

6 LISTA DE PEÇAS 6-1

GLOSSÁRIO G-1

ANEXOS

Dados para uso prático A

Peças e Centros de Serviços B

Garantia C

1. INTRODUÇÃO

A. Descrição

As bombas midship de estágio único e de dois estágios são as favoritas dos bombeiros em todo o mundo. Com uma ampla gama de capacidades de 750 galões por minuto (GPM) (2.838 litros por minuto, LPM) a 2.250 GPM (8.516 LPM), as bombas Hale oferecem versatilidade, confiabilidade e uma fácil operação para combater incêndios com eficiência. Este capítulo analisa os princípios da operação das bombas midship de estágio único e de dois estágios da Hale.

B. Princípios da Operação

Força centrífuga

Uma bomba centrífuga opera com base no princípio de que a força centrífuga é criada por um disco giratório rápido. A Figura 1-1 mostra que uma quantidade de água foi colocada no centro de um disco. O disco gira na mesma velocidade e a água é lançada do centro na direção da circunferência externa no disco. A distância através da qual a água se desloca do centro está diretamente relacionada ao diâmetro do disco e à velocidade da rotação. Quando a água estiver confinada em um recipiente fechado (tal como no corpo da bomba), a sua pressão se eleva até um nível que depende da velocidade da rotação. Há três fatores interrelacionados que regulam o desempenho de uma bomba centrífuga:

- VELOCIDADE (RPM). Se a velocidade da rotação aumentar com um fluxo constante, a pressão da água aumentará.
- PRESSÃO. A pressão também é medida em Libras Por Polegada Quadrada (PSI) (BAR). Se a pressão mudar com a velocidade constante, a vazão (medida em GPM) (LPM) mudará inversamente, isto é, se a pressão aumentar, a vazão diminuirá.
- FLUXO. A vazão é usualmente medida em número de galões de água por minuto (GPM) (LPM) que uma bomba pode entregar alimentada a partir da tiragem. Se a pressão for mantida constante, a vazão aumentará com um aumento na velocidade da rotação.

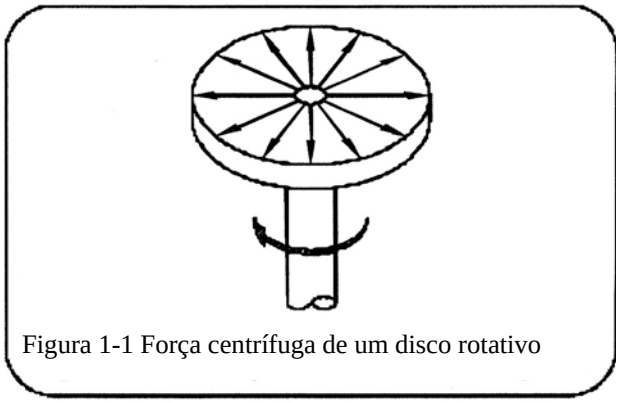


Figura 1-1 Força centrífuga de um disco rotativo

A bomba centrífuga é a preferida pelo serviço de proteção contra incêndios devido à sua capacidade de utilizar qualquer pressão positive de entrada da sucção, reduzindo a quantidade de trabalho realizado pelo bomba. Por exemplo, se a pressão de descarga necessária for de 120 PSI (8 BAR), e a pressão de entrada for de 45 PSI (3 BAR), a bomba somente deverá produzir a diferença em pressões de 75 PSI (5 BAR). Isto contribui para as baixas velocidades do motor e da bomba com uma manutenção reduzida. A manutenção reduzida á auxiliada pelo fato de que uma bomba centrífuga possui basicamene somente duas peças móveis: o propulsor e o eixo.

Estágios da bomba

O número de propulsores em um eixo comum determina o número de estágios da bomba. A série Hale de bombas de estágio único fornece as mesmas pressões de teste operacionais nominais como a série Hale de bombas de dois estágios. A bomba de dois estágios fornece um nível adicional de pressões operacionais se necessário, mas acrescenta uma complexidade operacional.

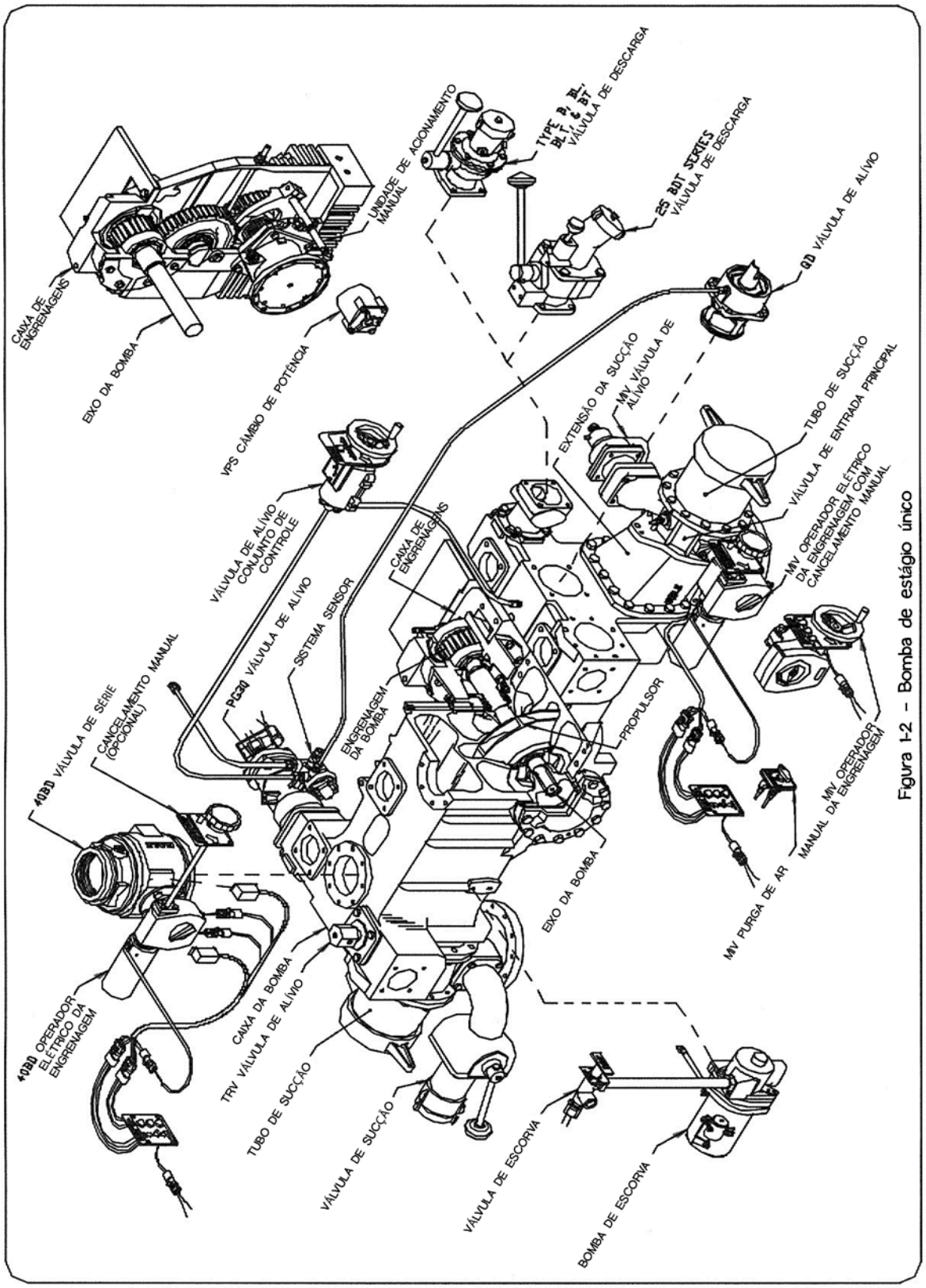


Figura 1-2 – Bomba de estágio único

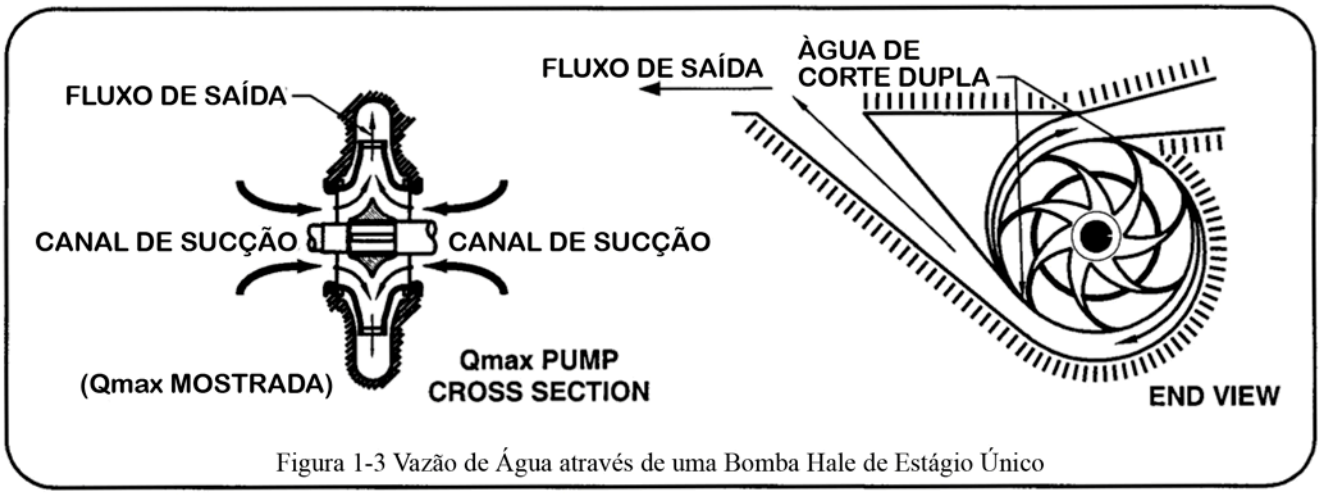


Figura 1-3 Vazão de Água através de uma Bomba Hale de Estágio Único

Bomba de estágio único

Há três séries de bombas de estágio único.

- Qpak - 500 GPM a 1000 GPM (1.892 LPM a 3.785 LPM)
- Qpak - 750 GPM a 1,250 GPM (2.838 LPM a 4.731 LPM)
- Qmax – 1.000 GPM a 2.250 GPM (3.785 LPM a 8.516 LPM)

(Veja a figura 1-2)

As bombas de estágio único possuem um tamanho e design que permite a fixação a trilhos de chassis comerciais e personalizados. A bomba é acionada a partir do sistema de direção principal do caminhão. Geralmente, a bomba consiste dos seguintes componentes principais:

- Corpo da bomba
- Componentes do propulsor e do eixo
- Caixa de engrenagens
- Sistema de escorva
- Dispositivo de controle da pressão
- Válvulas

Operação da bomba de estágio único

As bombas de estágio único utilizam somente um propulsor para desenvolver o volume e a pressão necessários. A Figura 1-3 mostra a vazão da água através da bomba de estágio único Qmax da Hale. A água entra nos canais de sucção em ambos os lados do propulsor, e assim mantém o equilíbrio axial. As projeções de corte da água duplas Qmax separam a água do propulsor rotativo e a direcionam para o trajeto da descarga. As bombas Qflo e Qpak utilizam um propulsor com um único canal de sucção onde a água entra. O propulsor desenvolve uma pressão de descarga e direciona a água a um único talha água e então para as válvulas de descarga. Os propulsores são equilibrados radial e axialmente. O equilíbrio hidráulico radial na Qmax e na Qtwo é mantido pelos talha água da voluta de descarga oposta. Os talha águas possuem uma forma de cunha e dividem a água entre a voluta e a descarga da bomba.

Bomba de dois estágios

Há uma série de bombas de dois estágios:

Qtwo – 1.000 a 2.000 GPM (3.785 LPM a 7.570 LPM) (Veja figura 1-4)

As bombas de estágio duplo da Hale possuem um tamanho e design que permite a fixação a trilhos de chassis comerciais e personalizados. A bomba é acionada a partir do sistema de direção principal do caminhão. Geralmente, a bomba consiste dos seguintes componentes principais:

- Corpo da bomba
- Componentes do propulsor e do eixo
- Caixa de engrenagens
- Sistema de escorva
- Dispositivo de controle da pressão
- Teste da válvula de transferência
- Válvulas

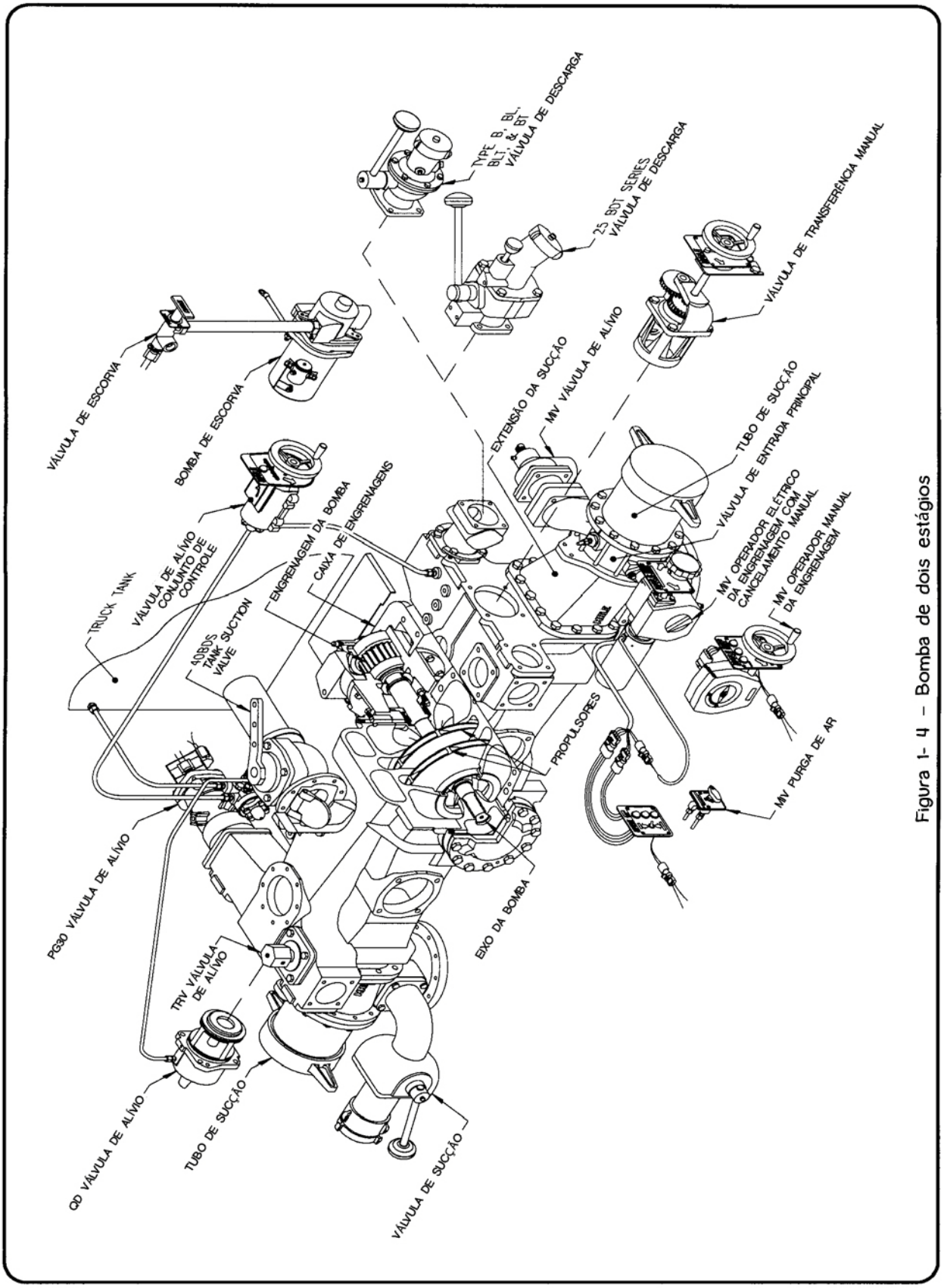


Figura 1- 4 – Bomba de dois estágios

Operação da bomba de dois estágios

A principal diferença entre uma bomba de estágio único e a de dois estágios, é que a anterior possui somente um propulsor e nenhuma válvula de transferência para comutar entre a operação de volume e de pressão. Uma válvula de transferência é uma válvula de duas posições que permite que os propulsores em uma bomba de dois estágios sejam operados em paralelo (volume) ou em série (pressão). Ambos os tipos de operação são explicados nos seguintes parágrafos.

Operação (paralela) de volume

A operação do volume (figura 1-5), conduz à pressão na entrada da bomba que está sendo adicionada à pressão desenvolvida por ambos os propulsores e à quantidade de água entregada à descarga que é a soma dos fluxos dos dois impulsores. Por exemplo, se a pressão de entrada for 30 PSI (2 BAR) e a vazão de cada propulsor for 500 GPM (1,892 LPM) a 150 PSI (10 BAR), a pressão e o volume na descarga é:

Vazão/Propulsor x # de Propulsores

1.000 GPM (3.785 LPM) em 180 PSI (12 BAR):

500 GPM por Propulsor X 2 Propulsores = 1.000 GPM (1.892 LPM por Propulsor X 2 Propulsores = 3.785 LPM)
30 PSI de Pressão de Entrada + 150 PSI de Pressão da Bomba = 180 PSI 180 PSI
(2 BAR de Pressão de Entrada + 10 BAR de Pressão da Bomba = 12 BAR

Operação com pressão (série)

A operação com pressão (figura 1-6) é realizada com os propulsores conectados em série. Isto é, o rendimento do propulsor fornecido pela entrada da bomba é fornecido à entrada do próximo propulsor. A pressão na descarga da bomba é a soma da pressão dos dois propulsores mais a pressão da entrada. A quantidade de água entregue à descarga é a mesma quantidade que entrou no primeiro propulsor. Utilizando o exemplo acima quando na operação em série, a pressão de descarga será 330 PSI, (22 BAR) e o volume da descarga será de 500 GPM (1,892 LPM).

Volume versus Pressão

A seleção da operação de volume versus pressão é determinada por três fatores:

- Geralmente, a bomba deve ser operada de maneira a fornecer o desempenho desejado com a velocidade mais baixa do motor.
- Transferência para operação de volume (paralela) com vazões mais altas (veja a figura 1-5).
- É necessária a transferência para a operação com pressão (série) quando as pressões da água estiverem mais altas do que o exigido (veja figura 1-6).

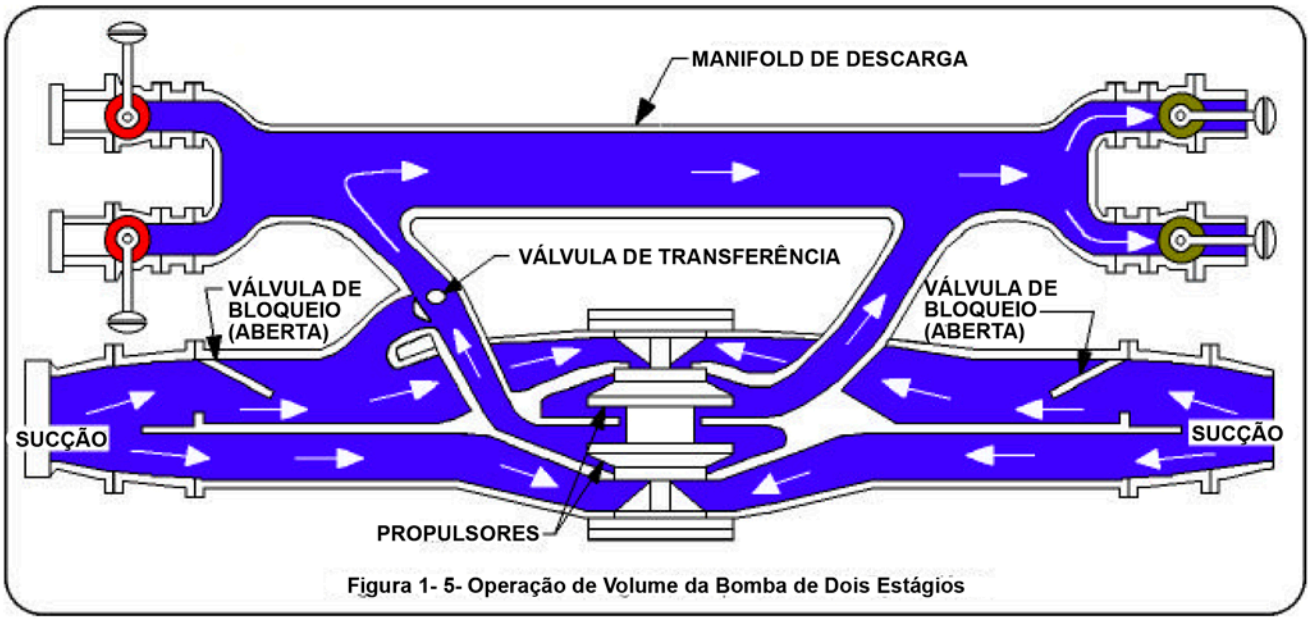


Figura 1- 5- Operação de Volume da Bomba de Dois Estágios

Válvula de transferência

Uma válvula de transferência, que é controlada a partir do painel de controle da bomba do instrumento, permite que o operador de uma bomba de dois estágios selecione as operações com volume ou pressão. Esta válvula é um dispositivo todo em bronze da canaleta de água que pode comutar entre os modos de bombeamento com duas e com uma e meia volta do seu volante de controle manual. A posição da válvula é indicada no painel de controle da bomba do instrumento através de um indicador mecânico positivo. Uma válvula opcional de transferência da potência está disponível

Se o seu departamento de bombeiros não possui uma política, temos aqui diretrizes gerais:

1. 1. As bombas Hale estão projetadas para bombear até 200 PSI (13 BAR) de pressão líquida na operação de volume sob velocidades razoáveis do motor.

2. 2. Geralmente, a operação de volume deve ser utilizada com qualquer pressão líquida da bomba abaixo de 150 PSI (10 BAR), especialmente ao bombear a partir de um hidrante.

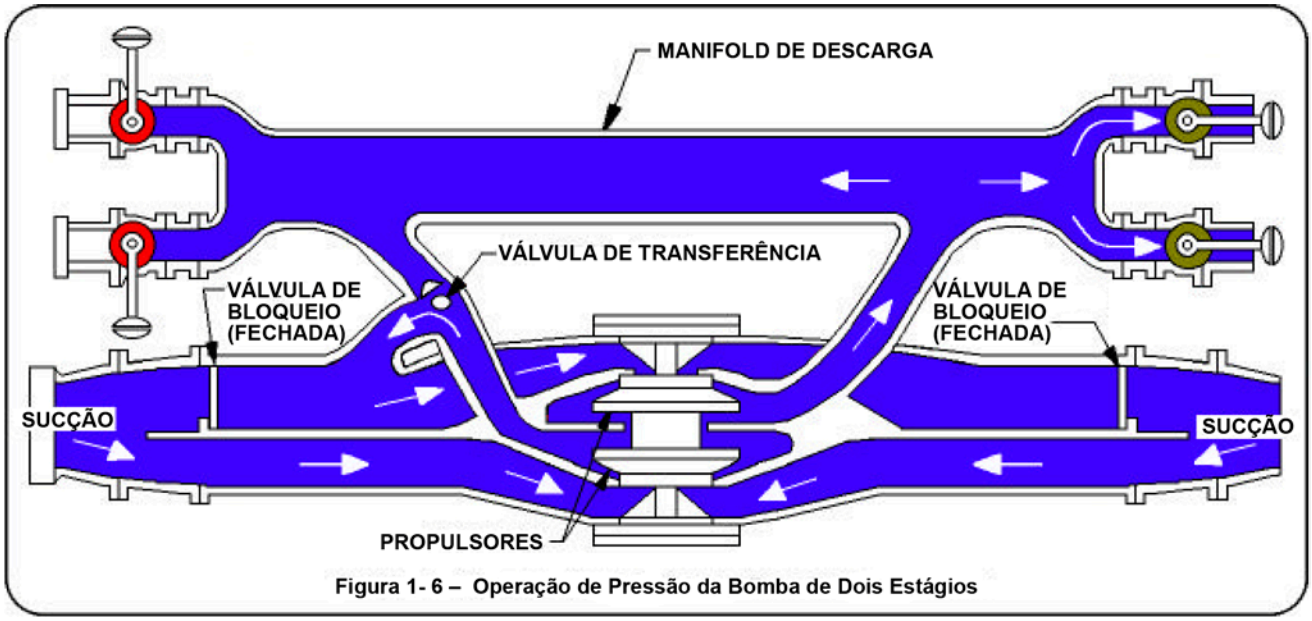


Figura 1- 6 – Operação de Pressão da Bomba de Dois Estágios

Escolhendo entre a operação com volume ou pressão

Ao decidir qual faixa bombear (pressão ou volume), escolha aquela que fornece a vazão e a pressão desejadas com a menor velocidade do motor. Quando uma mudança da faixa for desejada, reduza a velocidade e troque a válvula de transferência para a faixa desejada. Ao trocar a válvula de transferência de operação de volume para operação com pressão, a pressão será dobrada. Você poderá ouvir um clique metálico ou dois cliques, que indicarão o fechamento das válvulas de retenção. Se os cliques soarem demasiado altos, você estará mudando a válvula de transferência quando a pressão estiver demasiado elevada. Isto acontece quando o motor do caminhão está operando em alta velocidade.

Consulte a política do seu departamento dos bombeiros sobre quando utilizar a operação com volume e quando utilizar a operação com pressão.

3. 3. Ao bombear de uma corrente de água ou de um tanque de água, a operação com pressão pode ser utilizada quando o volume for menos do que a metade da capacidade da bomba e quando a pressão desejada estiver acima de 150 PSI (10 BAR).

4. 4. Certifique-se de avisar a todos os envolvidos antes de mudar a faixa da bomba.

Transferindo a operação com volume e pressão

A troca entre a operação com volume e com pressão é evidenciada por um clique metálico, que resulta do fechamento das válvulas de bloqueio. Se o clique for demasiado alto ou, talvez, um pouco violento, a pressão de bombeamento está demasiado alta para a troca. Neste caso, você deve reduzir o regulador de pressão do motor.

Comutar entre a operação com volume e a operação com pressão normalmente é regulamentado pela política vigente do departamento de bombeiros. Entretanto, aqui estão algumas diretrizes caso o seu departamento de bombeiros não tenha uma política estabelecida:

1. A bomba deve ser operada de modo a que a velocidade do motor fique dentro da sua melhor faixa de operação.

2. Transfira para a operação com volume (paralela) se a bomba tiver que descarregar mais de 50 por cento da sua capacidade nominal. Certifique-se de avisar a todos os envolvidos antes de trocar entre as operações com volume e com pressão.

3. Reduza a pressão da bomba para 50 a 60 PSI (3 a 4 BAR) antes de comutar. A velocidade do motor deve ser reduzida ao comutar da operação com volume para operação com pressão com as mangueiras portáteis em uso.

Cavitação

A cavitação ocorre quando uma bomba centrífuga está tentando descarregar mais água do que está recebendo. Quando a cavitação ocorre, um vácuo está criado próximo à seção de entrada do propulsor. Enquanto o vácuo aumenta, o ponto de ebulição da água é reduzido até alcançar um ponto próximo à seção de entrada do propulsor, onde se transforma em vapor e entra no propulsor. O vapor entra no propulsor no momento em que forma bolsas ou bolhas, e o processo começa a se inverter. Quando o vapor alcança o lado de descarga da bomba, é submetido a uma pressão positiva alta, que condensa o vapor em líquido novamente. A mudança repentina das bolsas de vapor em um líquido gera um efeito de choque que causa um ruído significativo, característico da cavitação. Este choque danifica a caixa do propulsor e da bomba. Isto pode ocorrer quando se bombeia a partir de uma corrente de água ou de um hidrante. O problema nesses casos é a bomba operar afastada da fonte e causar um vácuo. Frequentemente, a cavitação é referida como a “bomba operando longe da fonte de água”. Isto significa que o operador está tentando bombear mais água para fora da bomba do que a água que está entrando na bomba. Para eliminar a cavitação, o operador deve estar ciente dos sinais de advertência e corrigir a situação, caso contrário ocorrerão danos sérios à bomba e ao propulsor. A indicação mais confiável de que uma bomba está próxima de uma cavitação é quando um aumento nas RPMs do motor não causar um aumento na pressão da descarga da bomba. O operador não deve depender inteiramente do medidor de vácuo para indicar quando uma bomba está próxima de uma cavitação. Isto porque o medidor de vácuo normalmente é aparafusado dentro da câmara de entrada por diversas polegadas, distante do ponta da seção de entrada do propulsor, onde ocorre a maior quantidade de vácuo. A maneira a mais comum de eliminar a cavitação é diminuir a quantidade de água que está sendo descarregada. Isto é realizado reduzindo a velocidade do motor ou fechando as válvulas de descarga. Isto permitirá o aumento da pressão, mas resultará em uma redução da vazão.

C. Peças da bomba

Peças básicas da bomba centrífuga Hale Midship

A Figura 1-7 mostra as peças básicas de uma bomba centrífuga *midship* da Hale. Estas peças são brevemente descritas no texto a seguir.

Corpo da bomba

O corpo padrão da bomba e as peças associadas são construídas com ferro fundido de liga de grão fino, com uma força de tensão mínima de 30.000 PSI (207 N/mm2). Todas as peças móveis estão sujeitas ao contato com a água. As bombas também estão disponíveis com um corpo de bronze para uso com água marinha ou aplicações com água dura.

Bombas Qmax e Qtwo

O corpo das bombas Qmax e Qtwo é dividido horizontalmente em um único plano em duas seções para uma fácil remoção fácil de todo o conjunto do propulsor, incluindo os anéis de afastamento e rolamentos. O conjunto do propulsor é retirado do fundo da bomba para evitar a interferência com a tubulação adjacente e com o suporte da bomba no chassi do dispositivo.

Duas posições da válvula de sucção do tanque estão disponíveis para permitir vazões mais elevadas a partir do tanque do reforçador. Válvulas de bloqueio opcionais estão disponíveis para impedir a sobrepressurização do tanque.

As bombas Qmax e Qtwo possuem duas grandes entradas de sucção, no lado esquerdo e no lado direito. Entradas dianteiras e traseiras adicionais podem ser adicionadas se solicitado pelo cliente.

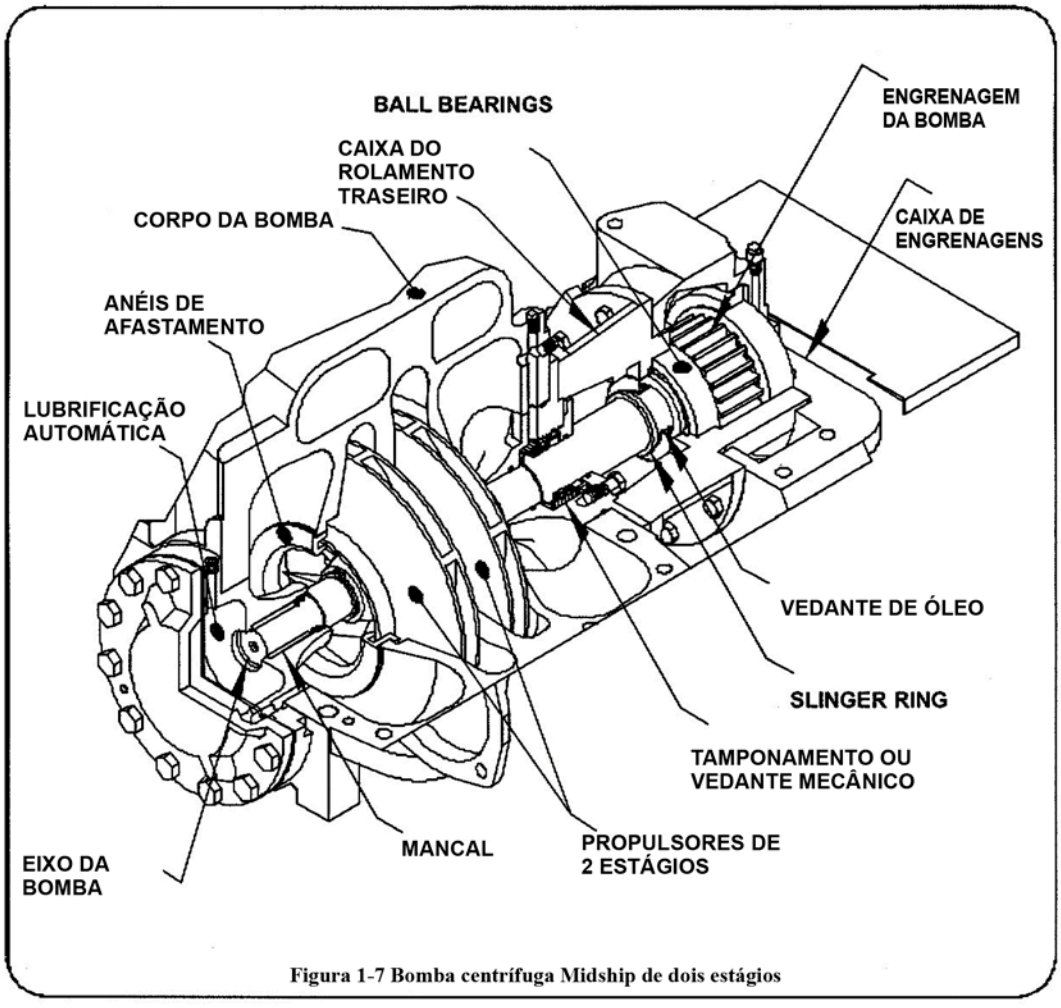


Figura 1-7 Bomba centrífuga Midship de dois estágios

As entradas do propulsor nos lados opostos da bomba servem para equilibrar as forças axiais; as descargas estão nos lados opostos para equilibrar as forças radiais.

Bombas Qpak e Qflo

O corpo das bombas Qpak e Qflo da Hale é manufaturado em uma única peça. O serviço do propulsor, dos anéis de afastamento e do vedante mecânico é realizado pela remoção da caixa de engrenagens e do cabeçote da bomba traseira/caixa do rolamento da bomba. Isto pode ser realizado sem perturbar a descarga ou a tubulação de sucção presa à bomba.

As bombas Qpak e Qfo possuem duas grandes entradas de sucção, no lado esquerdo e no lado direito. A água de entrada é direcionada para o propulsor através das passagens de sucção.

Uma abertura da válvula de sucção do tanque, localizada na traseira das bombas Qpak e Qflo permitem altas vazões do tanque do impulsionador. Uma válvula de bloqueio opcional está disponível para evitar a sobrepressurização do tanque.

As bombas músculo da Hale são do tipo “manifold” significando que a voluta da bomba, o manifold de sucção e o manifold de descarga são fundidos em uma só peça. Este design da bomba em uma só peça simplifica a instalação da bomba e do encanamento da tubulação de descarga.

As válvulas de descarga na configuração básica da bomba podem ser montadas em qualquer dos lados do corpo da bomba. Entretanto, o corpo de bomba manifold fornece diversos locais de descarga adicionais (de frente para a parte dianteira, traseira ou para cima) que podem acomodar válvulas de descarga adicionais.

Propulsor

O propulsor fornece velocidade à água. Esta peça é montada em um eixo que é rotacionado pelo acionador. A água entra no propulsor rotativo na entrada (ou na seção de entrada), e é confinada pelas coberturas e pás montadas no propulsor para criar pressão. As pás guiam a água da entrada até a descarga e reduzem a turbulência da água que está girando. As pás se curvam longe da direção da rotação, de maneira a que a água se mova na direção da borda externa. As coberturas de proteção formam os lados do propulsor e mantêm a água confinada à aceleração centrífuga.

A Figura 1-8 segue uma gota de água da entrada do propulsor até a saída da descarga. O propulsor é montado de maneira a que o tubo de descarga é mais largo na saída da bomba. O trajeto crescente da descarga, conhecido como a voluta, coleta a água a uma velocidade constante. Um aumento adicional na pressão e uma redução da velocidade ocorrem no difusor.

Anéis de afastamento

Os anéis de afastamento impedem que água pressurizada que deixa a voluta da bomba de retornar para a entrada do propulsor. As bombas centrífugas possuem anéis de afastamento na entrada do propulsor para evitar vazamentos. Isto é realizado pela limitação da folga radial entre o propulsor giratório e o anel de afastamento estacionário. Consulte a figura 1-7.

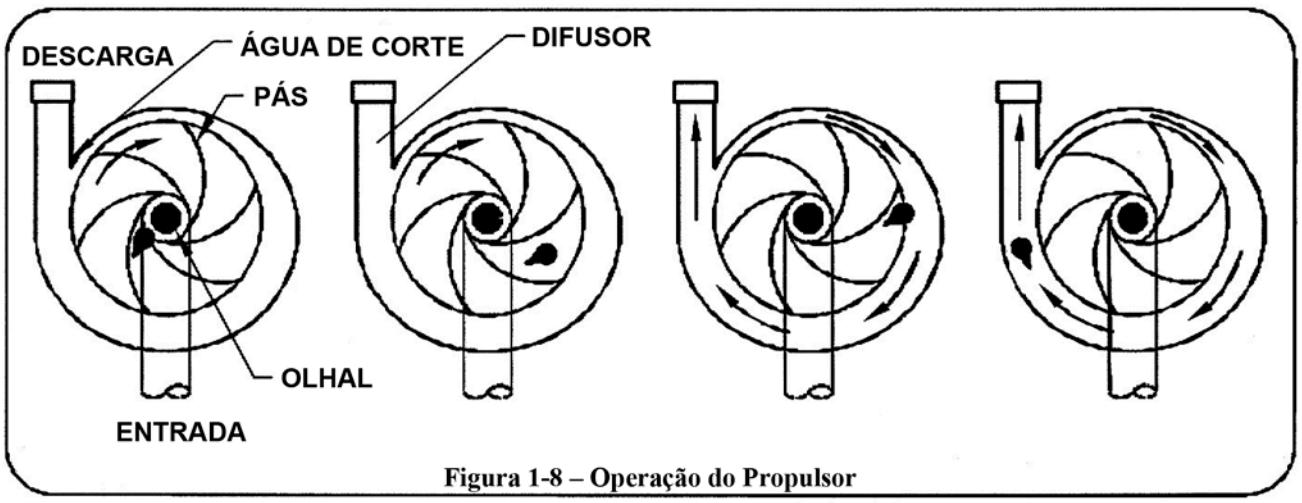


Figura 1-8 – Operação do Propulsor

O anel de afastamento normalmente possui uma folga radial com cerca de 0,0075 polegadas ou de 0,015 polegadas de diâmetro. Entretanto, a folga aumentará ao longo do tempo conforme a bomba for operada. O desgaste é devido ao material estranho encontrado na água. Os anéis de afastamento estão projetados para serem substituídos quando a folga aumentar devido ao uso e ao desgaste.

Se uma bomba for operada sem água por períodos prolongados ou sem descarregar a água, ela pode superaquecer. Isto pode danificar a bomba e o mecanismo de acionamento.

Rolamentos

Sustente os rolamentos e alinhe o eixo do propulsor para uma operação uniforme (veja a figura 1-7).

Vedantes da bomba

Há dois tipos de vedantes disponíveis para as bombas midship da Hale: tamponamento e mecânico.

Tamponamento

O tamponamento disponível nas bombas Qmax e Qtwo forma um vedante quase impermeável à água no ponto onde o eixo passa do interior para o exterior da bomba (veja a figura 1-9). O material de tamponamento é resfriado com a água da bomba. A gaxeta de vedação não deve ser excessivamente apertada, ou o material perderá a sua lubrificação embutida e secará, o que poderá resultar em danos à bomba. A única gaxeta de vedação está localizada no lado de baixa pressão da bomba. O seu design dividido facilita um novo tamponamento. A porca de vedação é do tipo roscado total para exercer uma pressão uniforme no tamponamento e evitar o movimento para cima e uma carga desigual. O tamponamento pode ser facilmente ajustado com uma haste ou com uma chave de fenda. Os anéis de tamponamento são fabricados com uma combinação de materiais exclusivos e possuem separadores de zinco para proteger o eixo da bomba da corrosão galvânica. O material do tamponamento também pode deteriorar se a bomba for mantida seca por longos períodos de tempo durante os meses de inverno (por exemplo, para evitar congelamento). Neste caso, carregar a bomba com água pelo menos uma vez por semana impedirá a deterioração. Veja as Instruções de Manutenção no Capítulo 3 para detalhes.

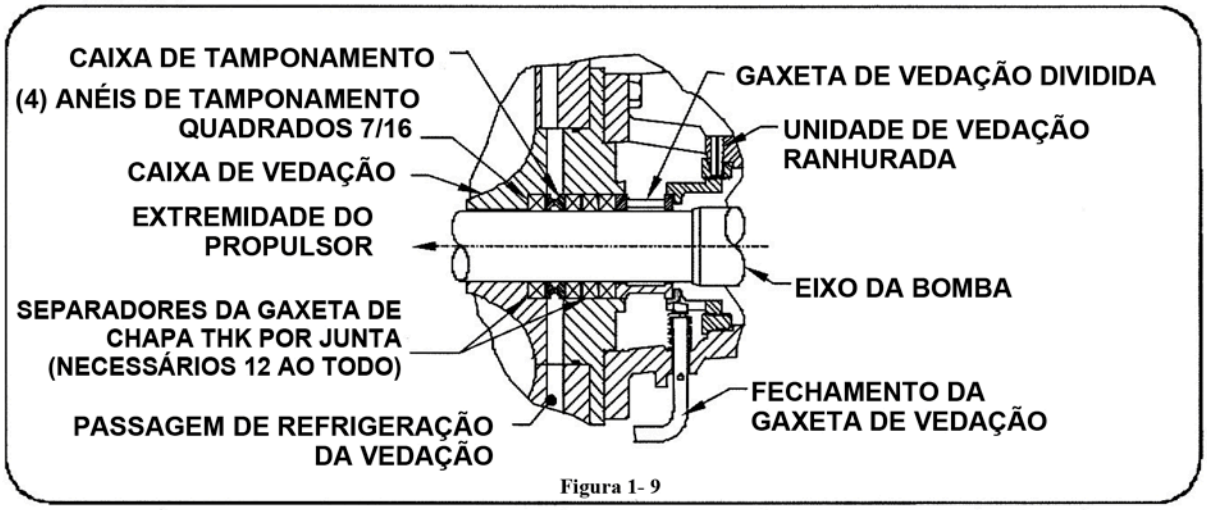


Figura 1- 9

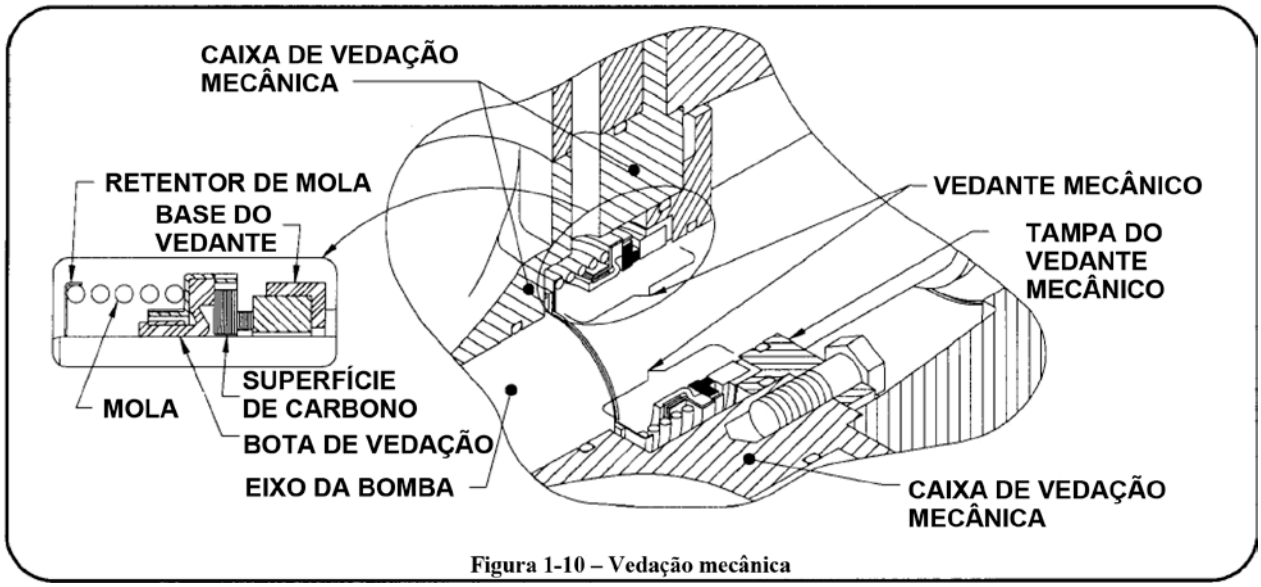


Figura 1-10 – Vedação mecânica

Vedante mecânico

O vedante mecânico é padrão nas bombas Qpak e Qflo e está disponível como opcional nas bombas Qmax e Qtwo. Conforme mostrado na figura 1-10, uma base fixa de vedação em contato constante com uma superfície rotativa de carbono evita os vazamentos. O carregador de vedação é feito de um elastômero de borracha especificamente projetado para operações em altas temperaturas.

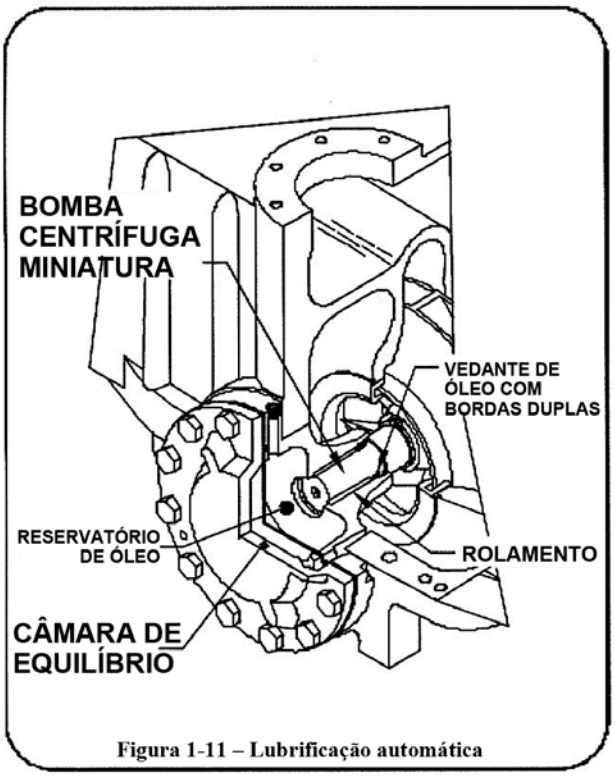


Figura 1-11 – Lubrificação automática

Lubrificação automática

Uma bomba centrífuga miniatura é construída no eixo das bombas Halle modelos Qmax e Qtwo (ver figura 1-11). Esta bomba miniature força o óleo do reservatório constantemente através do rolamento e de volta. Uma câmara de equilíbrio atrás do reservatório de óleo é conectada por uma passagem ao lado da entrada da bomba. Esta câmara sempre mantém a pressão no reservatório de óleo igual à pressão da água - se você estiver bombeando na entrada de alta pressão ou puxando o vácuo.

A bomba miniatura adiciona pressão extra para manter o fluxo de óleo constantemente alguns PSI mais altos do que a pressão da água. Assim, a pressão do óleo dentro do vedante com duas bordas é sempre um pouco mais elevada do que a pressão externa. A sujeira e a água são repelidas por esta pressão mais elevada.

O Auto-Lube® faz mais do que remover a sujeira. Garante uma lubrificação contínua, mesmo quando você estiver bombeando a seco. Permite o uso de um vedante de óleo compacto, do tipo com bordas duplas e mantém um filme constante de óleo embaixo deste vedante para evitar o desgaste do eixo. Como é construído dentro do corpo principal da bomba, elimina completamente a necessidade de um segundo conjunto de vedação, ou de um segundo vedante mecânico.

D. Acionadores da bomba

Opções de montagem da bomba

Há quatro tipos comuns de acionadores para a bomba centrífuga utilizados com aparelhos de combate a incêndios:

- Operação a partir do eixo do acionador do chassis do caminhão (caixa de engrenagens com eixo dividido).
- Operação a partir de um motor separado.
- Operação a partir da frente do virabrequim do motor do chassis do caminhão (motor dianteiro PTO).
- Operação de um PTO da transmissão do caminhão, de um PTO antes da transmissão do motor ou de um PTO a partir da caixa de transferência da tração nas quatro rodas.

Caixa de engrenagens da série G

O acionador mais comum da bomba é a caixa de engrenagem com eixo separado.
A caixa de engrenagens com eixo dividido da Série G da Hale está disponível nos modelos curto (S), longo (L), ou extra-longo (X). A designação do modelo como S, L, ou X significa diferentes distâncias da linha central/local do suporte da bomba até o centro do eixo do acionador para ângulos apropriados do eixo da transmissão. A localização, o ângulo da bomba e do eixo da transmissão determinam a seleção ideal do comprimento da caixa de engrenagens.
A Hale oferece uma variedade de relações das engrenagens da bomba para acomodar uma ampla gama de exigências do fabricante do instrumento com base na velocidade do motor e nos cavalos de força disponíveis. A caixa de engrenagens (figura 1-12) consiste
da caixa de engrenagens, do conjunto da engrenagem, e entrada e eixos que são feitos de aço niquelado tratado a calor. Esta unidade pode suportar o torque total do motor em condições operacionais em rodovia de até 16.000 libras-pé (21.693 N-m).

Princípio da operação

As bombas Midship são assim denominadas por causa da sua localização no dispositivo para incêndios. Elas são acionadas normalmente através de uma transmissão integral que possui um eixo de engrenagem deslizante e engrenagem deslizante que direciona de forma seletiva a potência do motor para a bomba ou eixo traseiro. A Figura 1-13 mostra a disposição típica do eixo dividido da bomba midship em um chassis típico.

A transmissão da midship é capaz de suportar todos os cavalos de força do motor, permitindo que a bomba atenda aos níveis ideais de desempenho, vem como todos os requisitos de torque em todas as aplicações em rodovias.

Caixa de engrenagens LP e XP

Além das caixas de engrenagens padrão da Hale, uma caixa de engrenagem da série “P” também está disponível. A caixa de engrenagens da série de “P” contém um mecanismo de potência adicional (power take-off) de três estágios que permite a montagem de um compressor de ar ou outro componente auxiliar de acionamento.

Mudança

Se a caixa de engrenagens estiver equipada com um sistema de mudança da força, uma válvula de controle na cabine é fornecida para a seleção do modo. Este controle trava no lugar para a operação da bomba. As luzes indicadoras são fornecidas para alertar o operador quando a caixa de engrenagens tiver mudado totalmente da posição de rodovia para a de bomba. Além disso, existe previsão para uma mudança manual devido à falha do sistema de mudança da força.

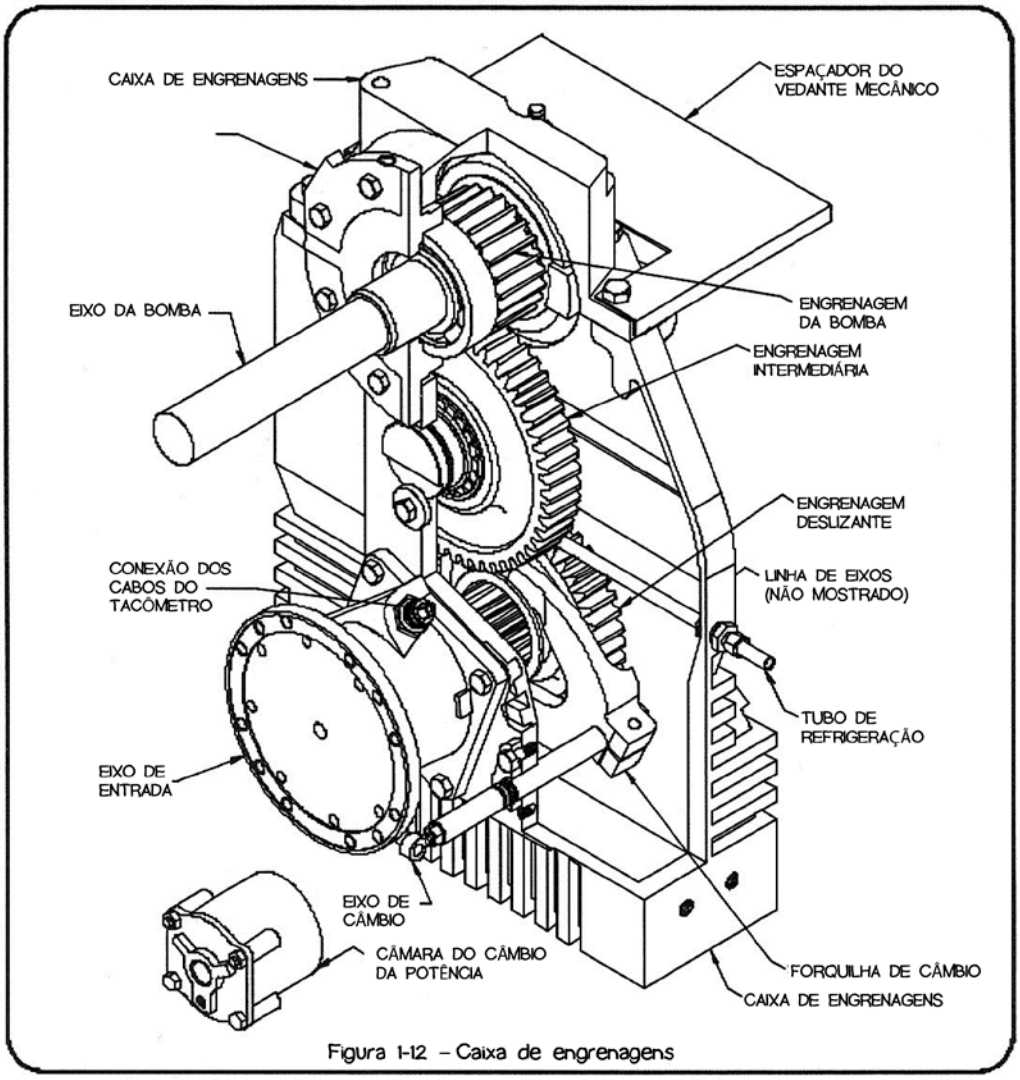


Figura 1-12 – Caixa de engrenagens

MODELOS DE BOMBAS	FAIXA DE GPM	ESTÁGIOS	MANIFOLD INTEGRADO	ENGRENAGENS DISPONÍVEIS
Qpak	500–1000	SINGLE	YES	HALE "L", "X", "J" GEARBOXES
Qflo	750–1250	SINGLE	YES	HALE "L" AND "X" GEARBOXES
Qmax	1000–2250	SINGLE	YES	HALE "S", "L", "X" GEARBOXES
Qtwo	1000–2000	TWO	YES	HALE "S", "L", "X" GEARBOXES

HALE "J" GEARBOX RATIOS:
1:1.64, 1.80, 2.08, 2.35, 2.50

HALE "S" AND "L" GEARBOX RATIO
1:1.58, 1.71, 1.86, 2 05, 2.28

HALE "X" GEARBOX RATIOS:
1:1.96, 2.13, 2.32, 2.55, 2.83

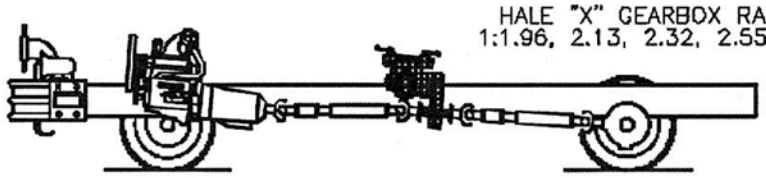


Figura 1-13 – Aplicações em bomba midshift com acionador dividido

Caixa de engrenagens da série J

A caixa de engrenagens da série J, disponível para a bomba Qpak, é uma caixa de engrenagens para demanda pesada que é acionada por um PTO montado na transmissão que permite aplicações para a bomba e rolo. Esta caixa de engrenagens possui uma ampla gama que permite o uso em combinações diferentes do motor e da transmissão.

E. Acessórios

Bomba de escorva

As bombas da escorva são utilizadas para criar um vácuo: são projetadas para evacuar o ar na mangueira de sucção e na bomba. O vácuo criado permite que a pressão atmosférica empurre a água da fonte aberta através da mangueira de sucção para dentro da bomba. As bombas midship centrífugas utilizando bombas de deslocamento positivo com pás rotativas para escorvar. Uma bomba de deslocamento positivo movimenta uma quantidade específica de ar ou fluido com cada revolução. Conforme mostrado na figura 1-14, a bomba de escorva possui um único rotor descentralizado (excêntrico) da caixa do corpo da bomba. As pás no rotor deslizam nas ranhuras e se prendem à caixa do corpo pela força centrífuga. Como uma pá gira na direção da descarga, ela retrocede para dentro do rotor. Enquanto o rotor continua após a descarga, a pá avança para fora da sua ranhura e contra a caixa do corpo. Durante este ciclo, o espaço entre o rotor e as caixas enche-se com o ar, e as pás, atuam como limpadores, forçam o ar para fora da descarga, criando um vácuo na bomba principal, permitindo que a pressão atmosférica empurre a água para dentro da mangueira e para o lado de sucção da bomba principal.

A bomba de escorva da Hale possui um único controle que abre a válvula de escorva entre a bomba midship e a bomba de escorva, ligando então o motor da escorva.

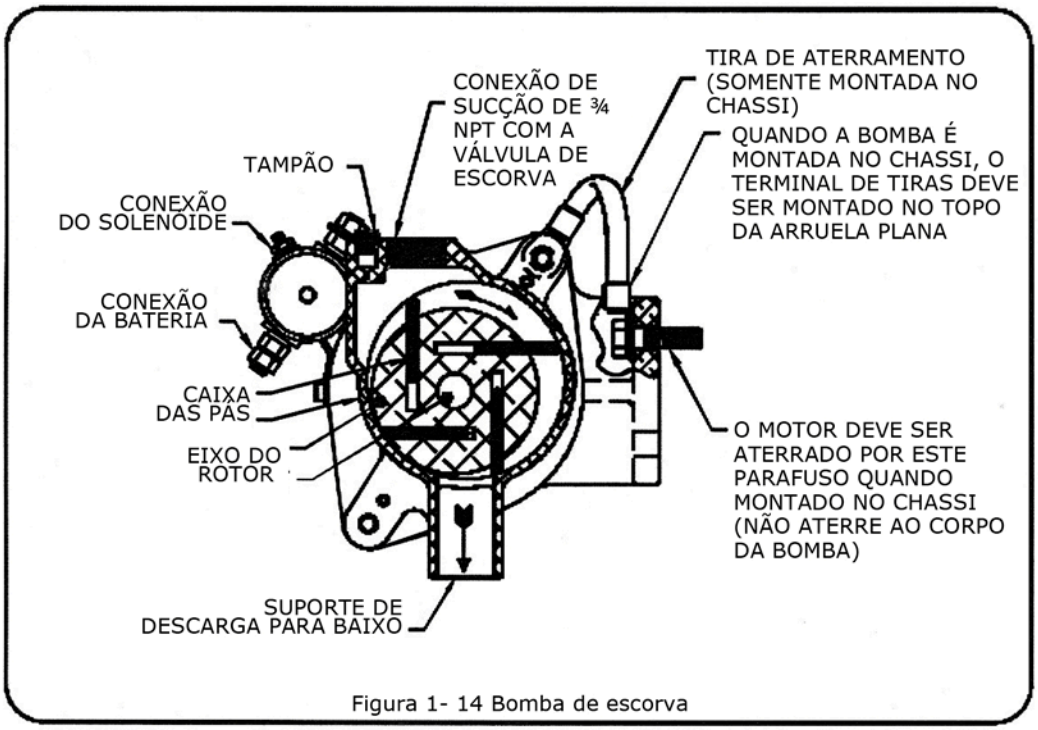


Figura 1- 14 Bomba de escorva

Válvulas de escorva

As válvulas de escorva Hale abrem quando o escorvador é operado, permitindo evacuar o ar da bomba. Há duas válvulas de escorva disponíveis.

A válvula semi-automática de escorva (SPV) da Hale pode ser montada diretamente na conexão de escorva da bomba midship, ou pode ser montada remotamente utilizando um adaptador de montagem universal. Quando o SPV for instalado, um único botão elétrico no painel do operador liga o motor da bomba de escorva. Quando o motor de escorva ligar e produzir um vácuo, a SPV abrirá. Liberar o botão interromperá a bomba de escorva e fechará o SPV.

A válvula de escorva PVG da Hale é montada no painel do operador. O PVG é uma válvula de combinação e um interruptor. Quando o punho do painel no PVG for retirado a válvula abrirá e a chave energizará o motor de escorva. Empurrar o punho desenergizará o motor e fechará a válvula.

Dispositivos de controle da pressão

Dois tipos básicos de dispositivos de controle da pressão são utilizados nas bombas midship da Hale:

- Sistema da válvula de alívio (padrão).
- Sistema principal da válvula de alívio da pressão total Hale (opcional).

Sistema da válvula de alívio

O sistema padrão da válvula de alívio da Hale é mostrado na figura 1-15. O sistema da válvula de alívio consiste de uma válvula de controle montada no painel (PM) e uma válvula de alívio interna, tanto um QG como mostrado ou um QD.

O sistema da válvula de alívio funciona conforme segue: O filtro montado na torneira de pressão da descarga da bomba fornece pressão ao diafragma na válvula de controle PM. O volante no controle PM aumenta ou diminui a tensão da mola no diafragma. A base da válvula de alívio QD ou QG é mantida fechada pela pressão de descarga da bomba.

Enquanto a pressão da bomba aumenta, mais pressão é aplicada ao diafragma na válvula de controle PM. Quando a pressão no diafragma aumentar além do ponto ajustado, a haste mover-se-á para for a da base, permitindo que a pressão da bomba empurre o pistão na válvula de alívio. A pressão no pistão fará com que a base da válvula de alívio se levante permitindo que a pressão de descarga excessiva seja despejada de volta na sucção da bomba.

A luz indicadora âmbar no controle PM acenderá quando a válvula de alívio se abrir.

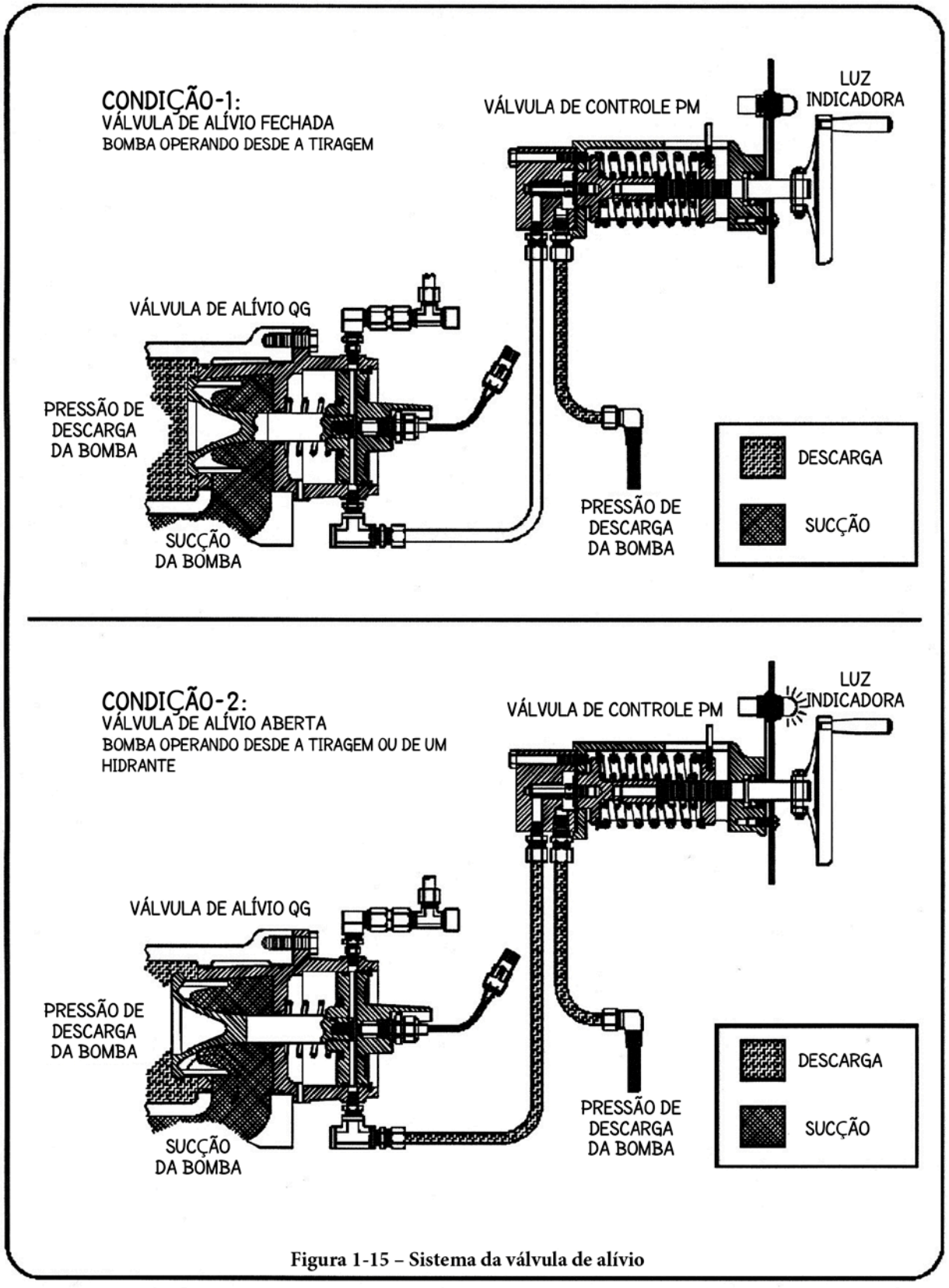


Figura 1-15 – Sistema da válvula de alívio

Sistema principal da válvula de alívio da pressão total Hale (TPM)

Este sistema, figura 1-16, inclui uma válvula sensora conectada ao lado de entrada da bomba que trabalha em conjunto com um Controle Principal da Pressão no painel da bomba para fornecer controle total sobre todo o sistema. O ponto de operação é ajustado pelo Controle Principal da Pressão. Pequenas modificações na pressão da bomba são normalmente realizadas internamente pela válvula de alívio de recirculação (QG). As grandes modificações no lado de entrada ou descarga da bomba são controladas despejando a pressão excessiva para a atmosfera do lado de descarga da bomba através da válvula de alívio PG30.

O sistema da válvula de alívio TPM da Hale foi projetado para aliviar automaticamente a pressão excessiva da bomba quando se opera a partir de uma fonte ou de vazões de entrada positivas.

O sistema retorna automaticamente para a posição de não alívio quando a pressão excessiva não mais estiver presente.

O sistema da válvula de alívio TPM é um sistema mecânico, que consiste de uma válvula interna de alívio (QG) que desvia a água para o lado de sucção da bomba, de uma válvula de alívio externa (descarga) (PG30, com a válvula sensora acoplada) para descarregar a água para a atmosfera, e de uma válvula de controle montada em um único painel (PMD) para fornecer controle sobre a pressão da bomba, dentro dos limites NFPA, ao operador da bomba.

O controle PMD permite que o operador da bomba “ajuste” uma pressão de alívio desejada para as válvulas de alívio interna e externa. O controle do painel é fácil de ler e fácil de ajustar com uma indicação aproximada dos parâmetros da pressão.

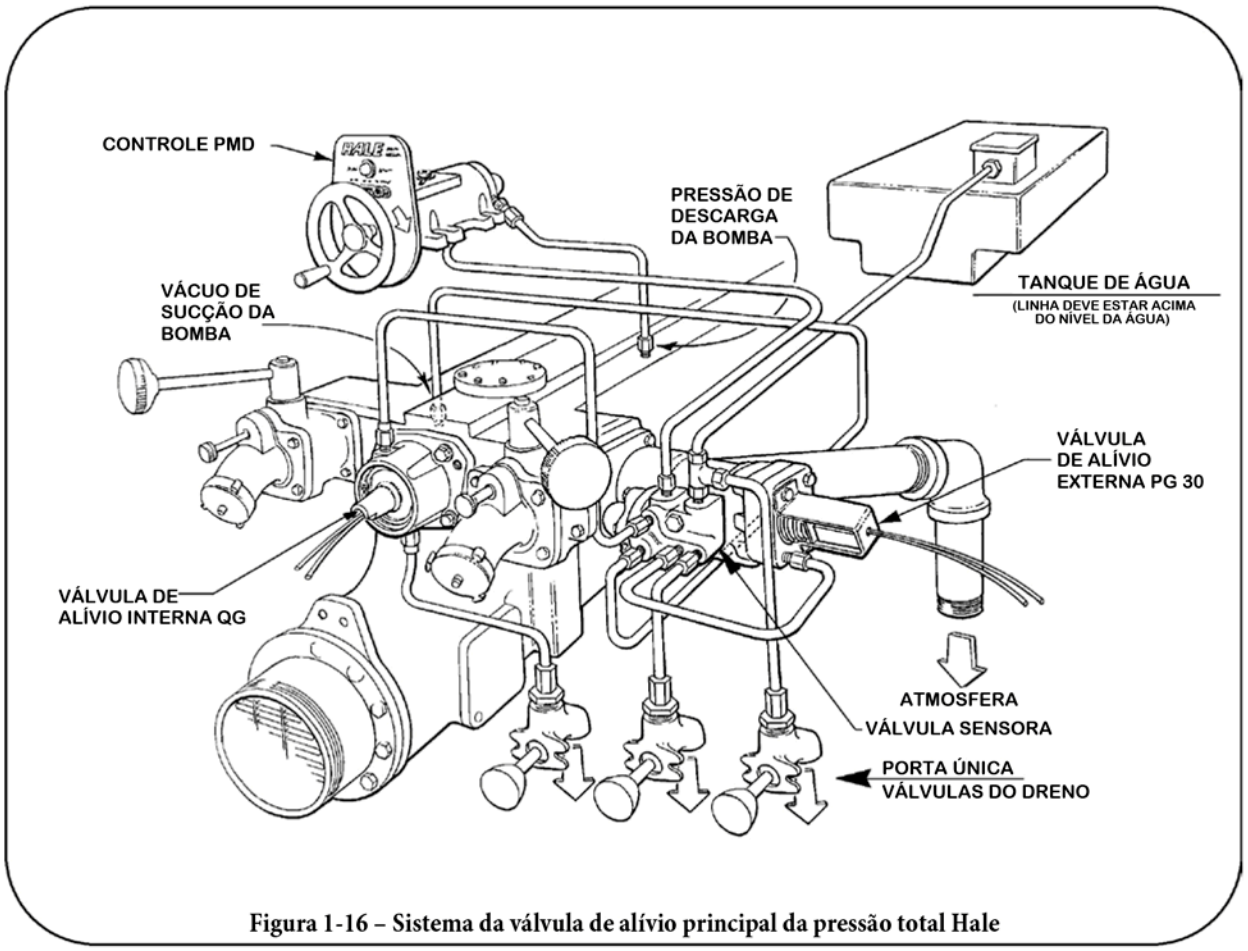


Figura 1-16 – Sistema da válvula de alívio principal da pressão total Hale

Durante a operação normal, tanto a válvula de alívio QG e a válvula de alívio PG30 são fechadas (conforme mostrado na figura 1-17).

O sistema TPM funciona monitorando e controlando a pressão da bomba e alivia a pressão excessiva utilizando em primeiro lugar a válvula de alívio interna (QG) (vazão de retorno para a sucção da bomba, veja figura 1-18). Se a pressão excessiva permanecer e houver uma pressão positiva na sucção, uma segunda válvula de alívio externa (PG30) responde descarregando a pressão excessiva para a atmosfera (mostrada na figura 1-19). O estagiamento das válvulas de alívio interna e externa para operar em série garante proteção máxima contra a pressão excessiva e elimina a descarga indiscriminada da água para o solo.

A válvula de alívio externa (PG30) é montada no lado da descarga da bomba onde a água descarregada que flui através da válvula fornece um processo de autolimpeza e virtualmente elimina a possibilidade da válvula permanecer em uma posição aberta devido à contaminação.

A luz indicadora âmbar no controle PMD acenderá quando a válvula de alívio QG se abrir. A mesma luz piscará quando as válvulas QG e PG30 forem abertas.

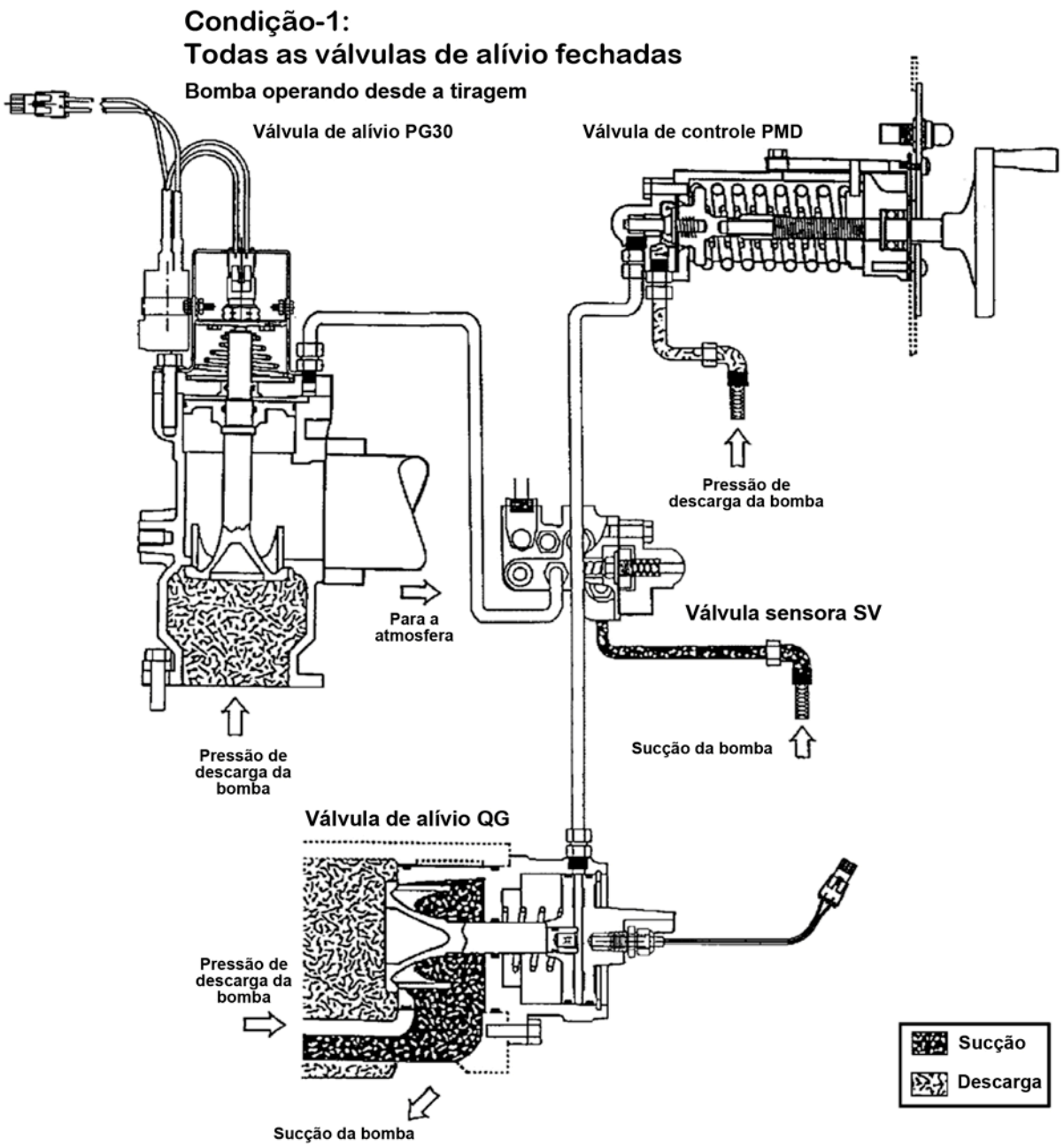


Figura 1-17 – Sistema da válvula de alívio principal de pressão total TPM

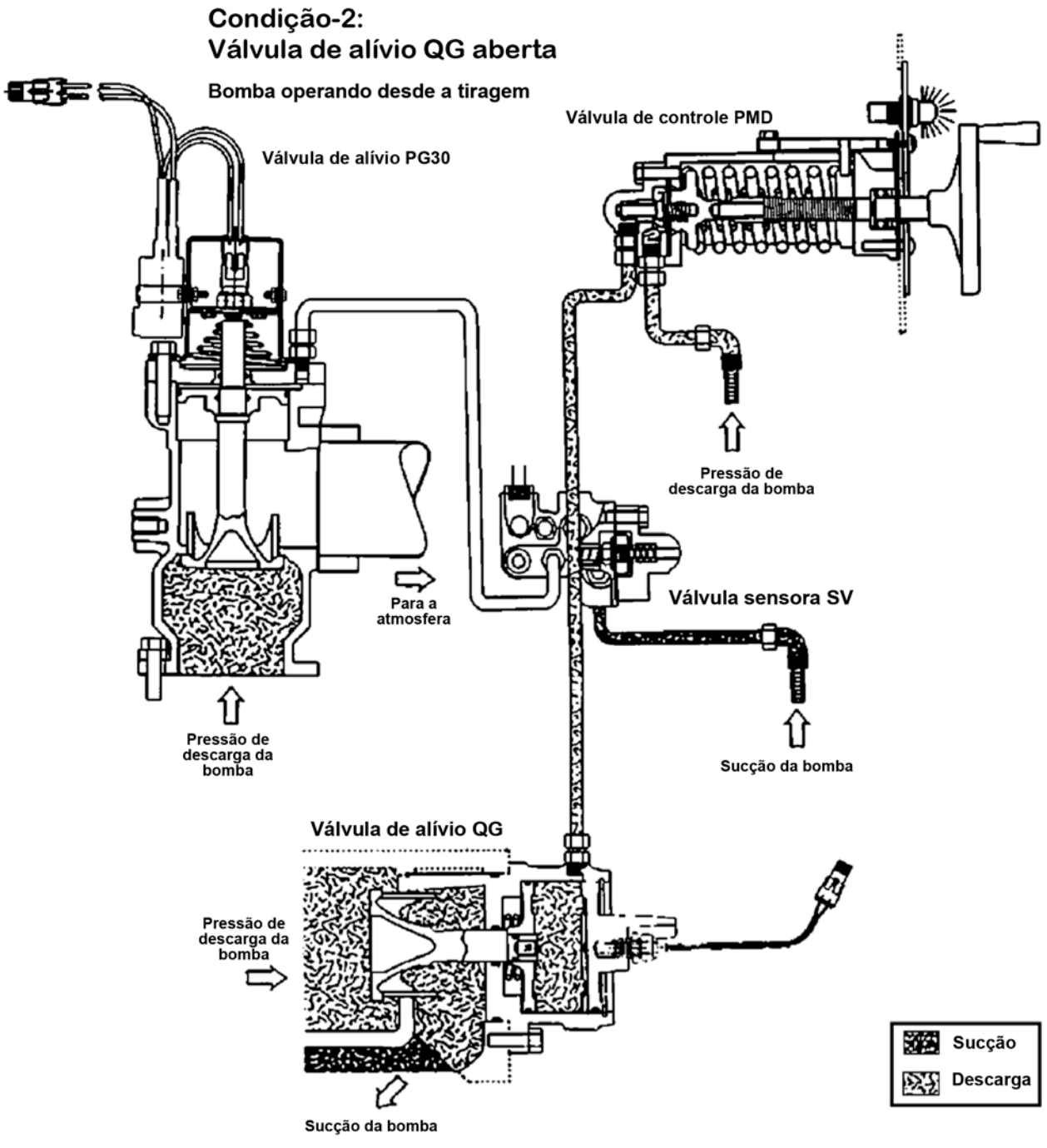


Figura 1-18 – Sistema da válvula de alívio principal de pressão total TPM

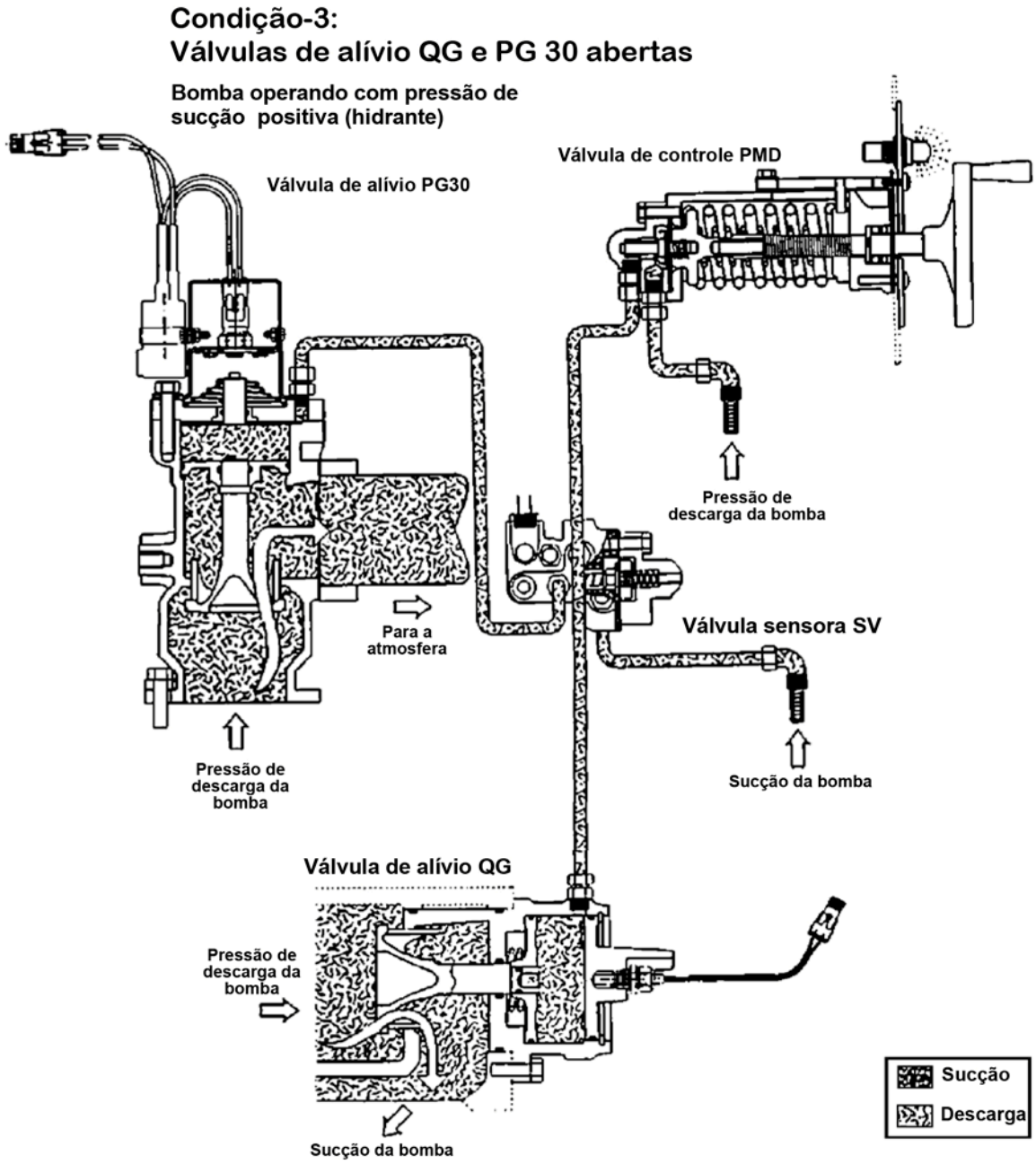


Figura 1-19 – Sistema da válvula de alívio principal de pressão total TPM

Opções de refrigeração

Trocador de calor/cooler auxiliar modelo K

A NFPA 1901 exige um sistema complementar de refrigeração com trocador de calor para o motor do acionador da bomba durante as operações de bombeamento. Os trocadores de calor, modelo “K” da Hale, figura 1-20, atendem às exigências da NFPA 1901. As unidades podem ser utilizadas com um radiador de qualquer tamanho e utilizar a água da bomba para ajudar a manter a temperatura apropriada do líquido refrigerante do motor durante o bombeamento. A caixa de ferro fundido e a serpentina com tubulação de cobre permitem que a água e o líquido refrigerante não contaminem um ao outro. Uma válvula é normalmente fornecida no painel do operador para permitir que o operador controle a quantidade de água fornecida ao trocador de calor modelo “K”.

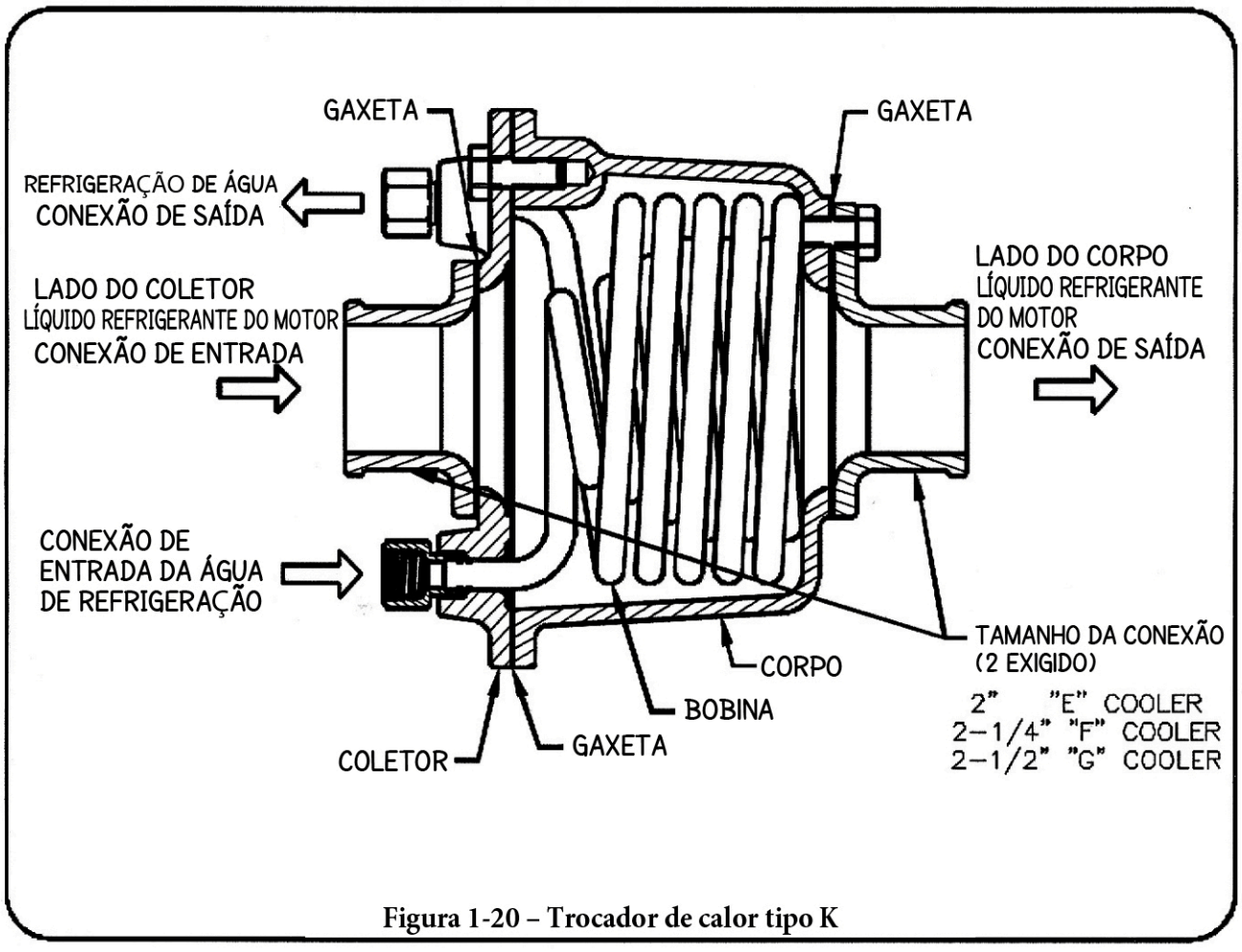


Figura 1-20 – Trocador de calor tipo K

Válvula de alívio térmica (TRV)

Uma Válvula de Alívio Térmico (TRV), figura 1-21, pode ser presa ao corpo principal da bomba. Esta válvula impede o superaquecimento da bomba sob determinadas condições de operação. A válvula monitora e controla a temperatura da água na bomba. Quando a temperatura ultrapassa 120°F, a válvula abre automaticamente e descarrega uma pequena quantidade de água na terra ou solo ou dentro do tanque de água, permitindo que a água do cooler entre na bomba. Quando a temperatura cair até um nível seguro, a válvula fecha até a temperatura ser novamente ultrapassada.

O modelo TRV-L inclui um painel de cromo com uma lâmpada de advertência e um botão de teste da lâmpada, e um chicote de fios previamente montado. A lâmpada acenderá sempre que o TRV abrir e descarregar a água. Uma campainha opcional fornece avisos sonoros. A campainha é montada em uma abertura de 1-1/8 polegada no painel da bomba.

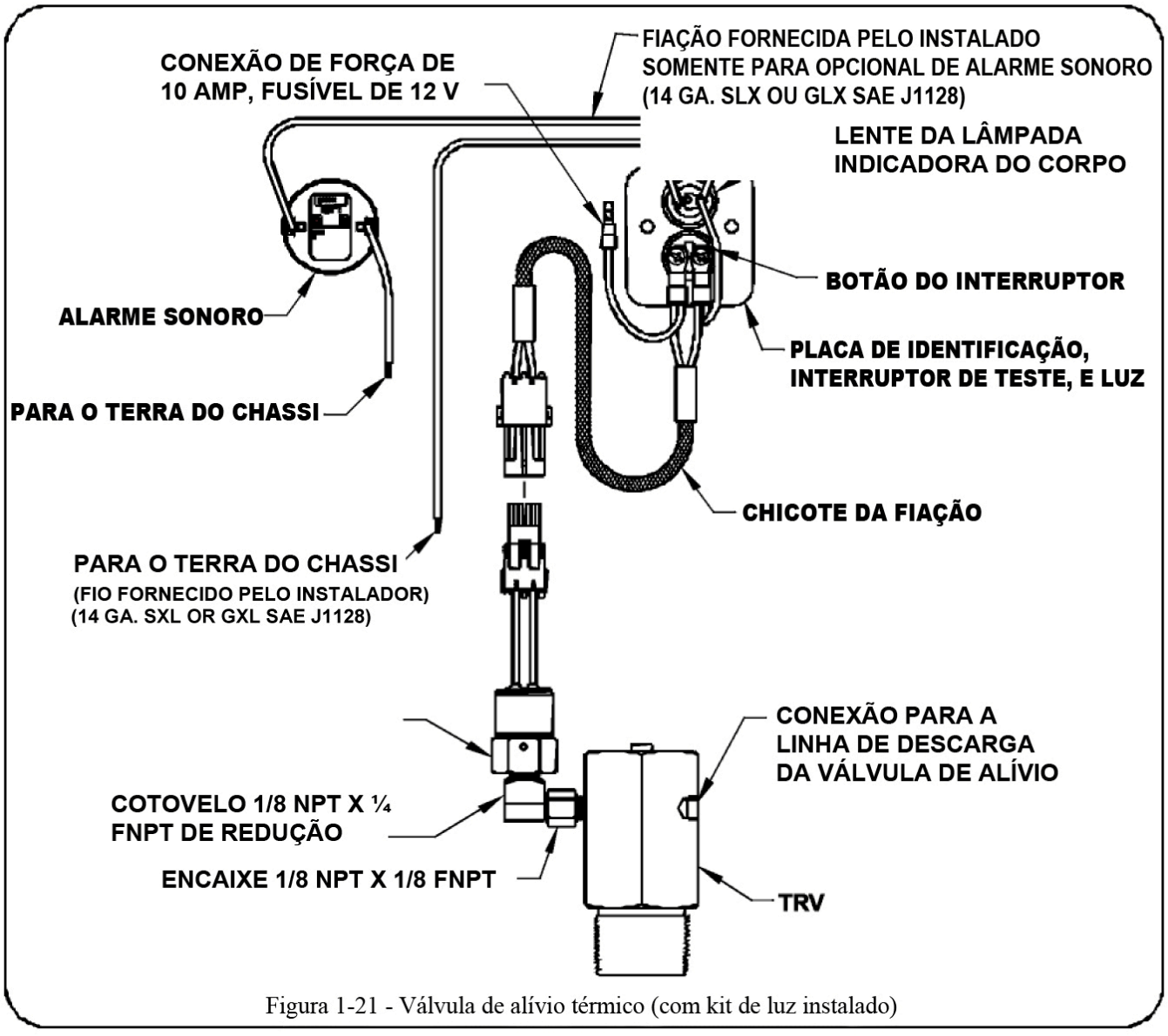


Figura 1-21 - Válvula de alívio térmico (com kit de luz instalado)

Válvulas

Válvulas de sucção

A Hale possui válvulas disponíveis montadas na sucção da bomba midship.

A válvula principal de entrada Hale (MIV) é parte integral da bomba contra incêndios. Quando a válvula for encomendada como parte de uma bomba contra incêndios Midship da Hale, a bomba passará os requisitos UL até 1500 GPM (5678 LPM) da fonte de água através de uma mangueira de sucção com 6 polegadas NST com a válvula no lugar. Quando duas válvulas são montadas na bomba contra incêndios, a bomba pode alcançar vazões do Ponto de Desempenho da NFPA de 2000 GPM (7580 LPM) a partir da fonte de água com duas mangueiras de sucção de 6 polegadas NST. Vazões do Ponto de Desempenho da NFPA de 2250 GPM (8516 LPM) são alcançadas com duas MIVs e com três mangueiras de sucção de 6 polegadas NST. A MIV da Hale atende aos requisitos da NFPA para operações que utilizam uma mangueira de alimentação com diâmetro grande. Veja a figura 1-22 com relação à Válvula Principal de Entrada. Informações adicionais sobre a MIV podem ser encontradas no manual P/N 029-0020-35-0.

Pelo menos, uma válvula de sucção com vazão total e com um punho de bloqueio é normalmente montada na bomba. O corpo de cada válvula de sucção se conecta à sucção da bomba com um máximo de um cotovelo longo de varredura de 90° entre a válvula e a sucção da bomba.

Válvulas de descarga

As válvulas de descarga regulam a quantidade de água que deixa a bomba. Cada válvula inclui um dispositivo de travamento que permite a operação em qualquer posição desde totalmente aberta até totalmente fechada. As válvulas de descarga de 2-1/2 polegadas são do tipo de esfera com quarto de volta e com um punho de travamento. Enquanto o punho da válvula se movimenta a esfera pode girar alinhada com a canaleta de água até uma posição de 90° ou para qualquer posição intermediária, reduzindo ou interrompendo a vazão da água. As válvulas alinhadas também são válvulas do tipo esfera com um quarto de rotação.

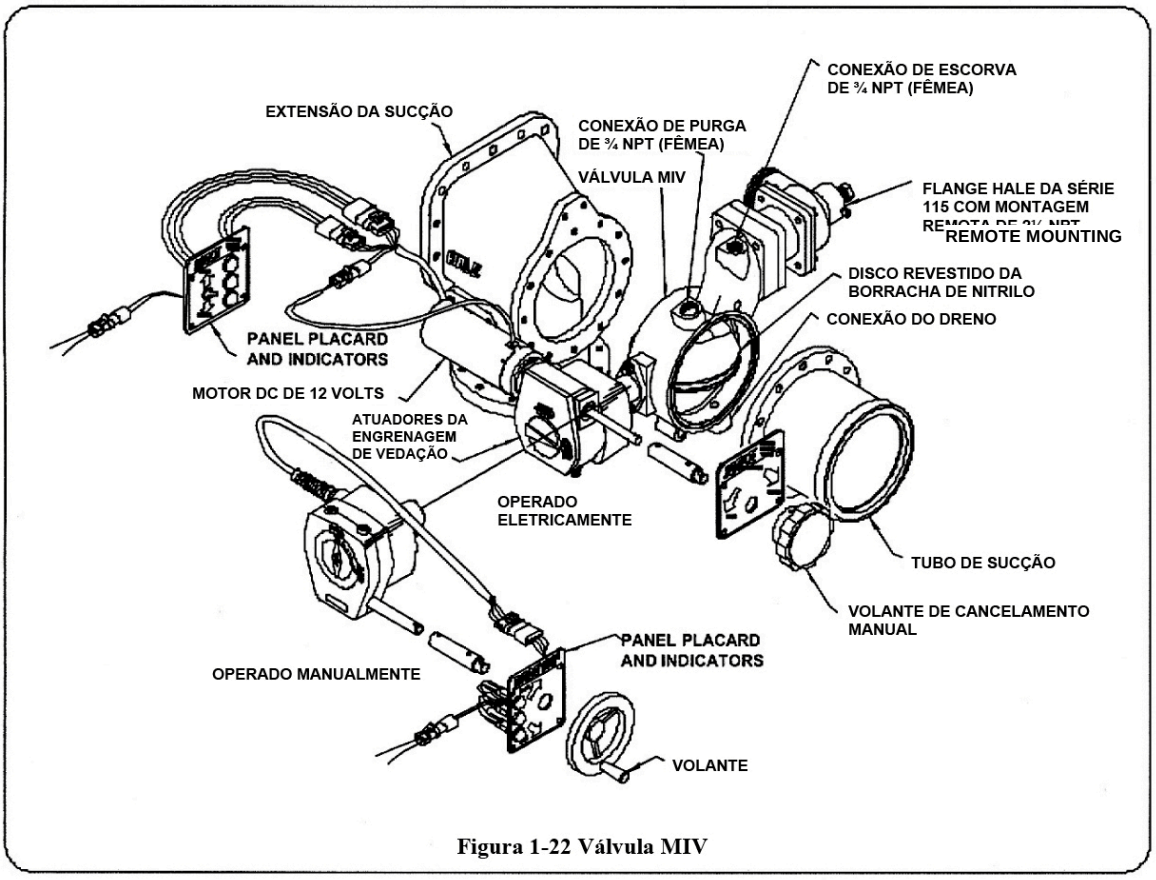


Figura 1-22 Válvula MIV

Estas válvulas podem ser usadas nas linhas de sucção ou de descarga.

Cada válvula de descarga em uma bomba Hale pode estar equipada com um dreno. Abrir o dreno antes de desacoplar a mangueira alivia a pressão na linha. A água também deve ser drenada da bomba durante condições de congelamento através da válvula do dreno principal.

Válvulas de sucção do tanque

Há duas válvulas Hale diferentes que podem ser usadas como sucção do tanque.

A primeira válvula é a 30BPF Hale. Esta válvula é uma válvula flangeada integral montada no molde do flange de 8 parafusos na porta de sucção do tanque da bomba midship. A válvula é válvula de esfera de vazão total de 3 polegadas operada por uma alavanca e pode ser conectada ao tanque utilizando um acoplamento Victualic™ de 4 polegadas ou um encaixe da tubulação de 3 polegadas NPT, ou uma mangueira de 4 polegadas.

Outra opção para a válvula de sucção do tanque, é a válvula modelo 40BDS. A válvula 40BDS é uma válvula de esfera de vazão total de 4 polegadas, que está disponível operada por alavanca ou equipada com um operador da engrenagem do motor elétrico. A natureza da 40BDS permite montar à abertura de sucção do tanque na bomba utilizando um flange angular com 3,5° e 8 parafusos ou um flange reto de 8 parafusos. A conexão do tanque é feita por meio de encaixes dos tubos roscados de 4 polegadas NPT ou por braçadeiras Victualic™ de 4 ou de 5 polegadas.

As válvulas 30BPF e 40BDS são fornecidas com um flapper opcional da válvula de bloqueio para evitar a pressurização do tanque de água.

Válvulas em linha

A Hale possui diversos tipos, tamanhos de válvulas em linha manuais ou operadas por eletricidade. As válvulas em bronze da série BP variam de tamanhos de uma a três polegadas em incrementos de meia polegada.

As válvulas Hale tipo 40BD de 4 polegadas apresentam muitas opções:

- Tamanhos de entrada e de saída.
- Operadas por alavanca na linha de tanque e sucção (veja figura 1-23).
- Válvula com montagem direta (Deck Gun).
- Operador manual da engrenagem (veja figura 1-24).
- Operador elétrico da engrenagem com cancelamento manual opcional (veja figura 1-25).

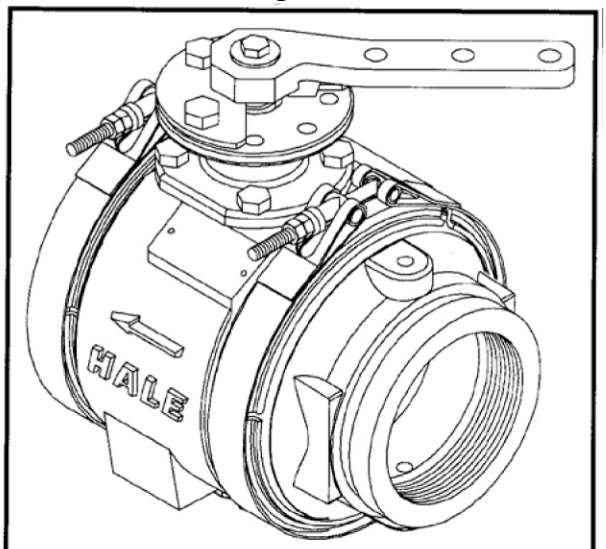


Figura 1-23 – Válvula 40 BD operada por alavanca

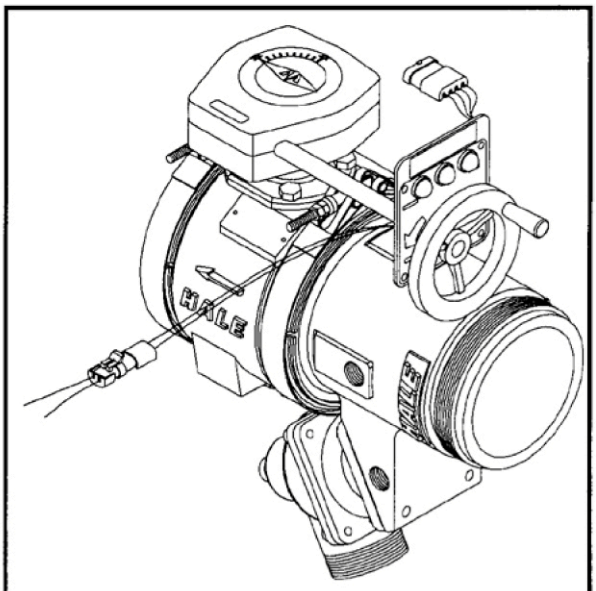


Figura 1-24 - Válvula 40 BD com operador manual da engrenagem

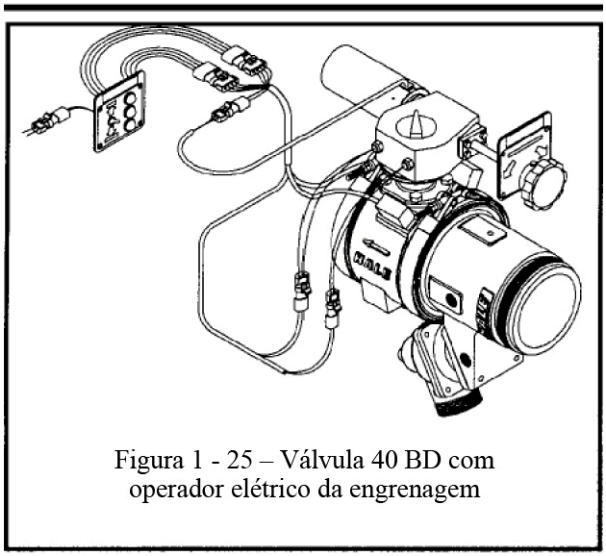


Figura 1 - 25 – Válvula 40 BD com operador elétrico da engrenagem

Válvulas do dreno

Há dois tipos de válvulas de dreno disponíveis. São do tipo tampão deslizante (HD, DV5) ou tipo botão parafuso (DV7).

As válvulas tipo tampão deslizante possuem uma punho de tração montado no painel do operador. Puxar o punho para fora abre a válvula permitindo que o componente drene. O modelo DV5 possui conexões para até cinco linhas do dreno. Quando a DV5 estiver aberta ou fechada, existe uma possibilidade de “conversa cruzada”. Esta válvula do dreno não pode ser utilizada com válvulas de alívio ou com outras válvulas de pressão com piloto. A válvula do dreno tipo botão aparafusado (DV7) possui facilidades para conectar até sete linhas individuais do dreno. Cada conexão ao DV7 é individual e a possibilidade de “conversas cruzadas” não existe. O botão de controle está localizado no painel do operador. Girar o botão de controle no sentido anti-horário abrirá a válvula do dreno.

Anodos

O sistema de Anodos da Hale ajuda a evitar danos causados pela corrosão galvânica dentro da bomba. A ação galvânica corrói a bomba e o material do eixo da bomba através da eletrólise da água na bomba. A popularidade dos tanques e da tubulação de água não corrosivos aumentou a incidência deste tipo de corrosão nas bombas contra incêndios atuais. O sistema de Anodos da Hale fornece um metal são do ânodo fornece um metal de sacrifício para diminuir ou evitar a corrosão galvânica da bomba e do eixo da bomba. O Anodo da Hale pode ser adaptado em qualquer bomba Hale montada em caminhão, independentemente da idade ou do modelo. Está projetado para ser instalado facilmente, exigindo apenas quatro parafusos e uma gaxeta. O tempo total de instalação é de apenas quinze minutos, mas fornecerá anos de proteção para a sua bomba. O kit de Anodos (figura 1-26) foi projetado para instalação nas aberturas do flange da série 115 padrão da Hale. Em manifolds fabricados ou aplicações similares, o instalador deverá fornecer aberturas de 1-1/4 NPT e instalar os anodos diretamente. Recomenda-se que um ânodo seja instalado no lado da sucção e o outro no lado da descarga. Os ânodos podem ser montados em qualquer posição (horizontal ou vertical).

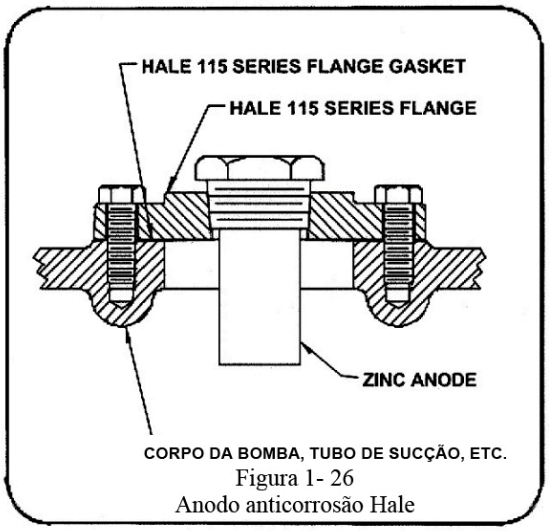


Figura 1- 26
Anodo anticorrosão Hale

Bomba de reforço

As bombas de reforço da Hale oferecem uma dimensão adicional ao baixo volume e à alta pressão para as bombas midship. O propulsor é ideal para a alta pressão, e operação do carretel da mangueira.

Conforme mostrado na figura 1-27, a bomba de reforço foi projetada para montagem direta na porta acessória da caixa de engrenagens série “L” da Hale. A bomba de reforço é acionada pela engrenagem intermediária da caixa para fornecer uma tração positiva. A água é direcionada à bomba de reforço através de uma mangueira de alimentação previamente instalada.

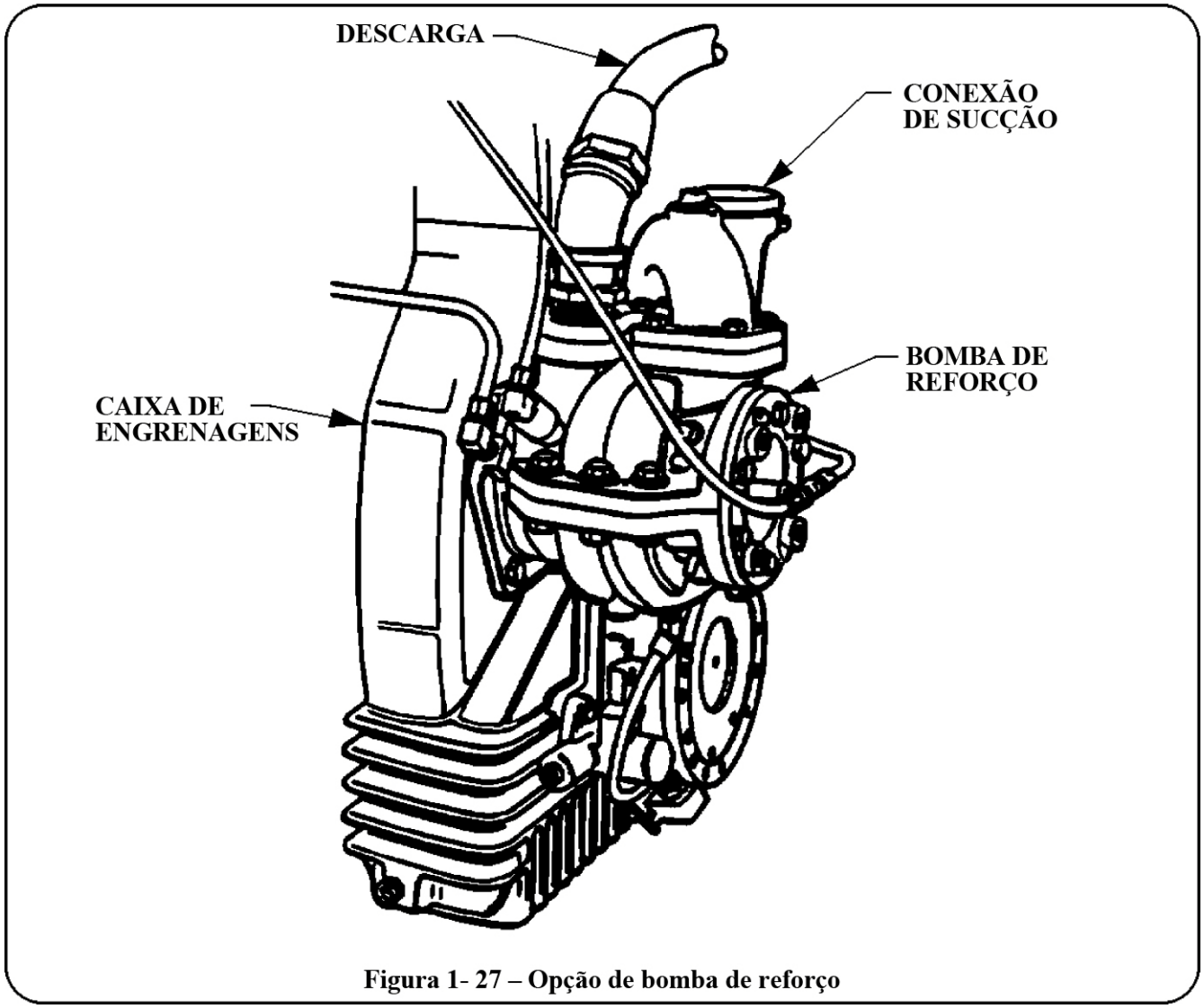


Figura 1- 27 – Opção de bomba de reforço

2. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

A. Visão geral

Este capítulo fornece informações e procedimentos para a operação das bombas Hale de estágio único e de dois estágios. Este capítulo inclui procedimentos de bombeamento a partir de um hidrante, de uma fonte de água, de um tanque de reforço, em relé, em tandem, e procedimentos posteriores à operação.

B. Procedimentos Operacionais

OS PROCEDIMENTOS NESTE CAPÍTULO SÃO PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS GERAIS. ELES NÃO SUBSTITUEM OS PROCEDIMENTOS E POLÍTICAS ESTABELECIDAS PELO SEU DEPARTAMENTO DE BOMBEIROS, NEM SUBSTITUEM AS RECOMENDAÇÕES E PROCEDIMENTOS FORNECIDOS PELO MANUAL DO CAMINHÃO DE BOMBEIROS.

Bombeando a partir de um hidrante, operação geral

1. Posicione o caminhão para uma melhor conexão com o hidrante e o layout da mangueira de descarga.

NOTICE

CONSULTE OS PROCEDIMENTOS DO DEPARTAMENTO DE BOMBEIROS SOBRE O AJUSTE DOS CALÇOS DAS RODAS BEM COMO SOBRE O LAYOUT E CONEXÃO DAS MANGUEIRAS DE SUCÇÃO E DESCARGA.

TODAS AS VÁLVULAS, TORNEIRAS DO DRENO E TAMPÕES DEVEM SER FECHADOS.

⚠ CAUTION

NUNCA TENTE TROCAR A TRANSMISSÃO DA BOMBA ENQUANTO A TRANSMISSÃO DO CAMINHÃO ESTIVER ENGRENADA. SEMPRE COLOQUE A TRANSMISSÃO EM “N” E VERIFIQUE SE O VELOCÍMETRO ESTÁ EM “0” 4. Mude a transmissão do caminhão para a posição NEUTRA.

2. Pare totalmente o caminhão antes de tentar mudar de rodovia para bomba.

3. Use o freio de estacionamento do caminhão.

5 Mova a válvula de controle da mudança na cabine da posição de RODOVIA para a posição BOMBA. As luzes de advertência da mudança devem acender em um ou dois segundos, indicando uma mudança completa.

Se o fabricante do caminhão utilizou outra válvula na cabina para trocar a bomba ou tiver uma chave elétrica, siga as instruções fornecidas com a válvula.

6. Depois que a troca da bomba estiver completa, coloque a transmissão do caminhão na faixa operacional correta da bomba ou a engrenagem. Para a maioria do bombeadores, isso será uma índice de (1: 1) de acionamento direto. Além disso, o velocímetro deve ler 5 a 15 MPH depois que o câmbio tiver sido concluído. Se o câmbio não estiver complete, troque a transmissão do caminhão para “N” e repita todo o procedimento. Observe que alguns veículos acionam o velocímetro a partir da roda dianteira do chassi. Neste caso, o velocímetro não lerá 5 a 15 MPH após a troca para a posição da bomba. Veja o manual do chassi para detalhes.

⚠ WARNING

NÃO DEIXE A CABINE OU TENTE BOMBEAR ATÉ TODAS AS LUZES VERDES DA BOMBA NA CABINE E NO PAINEL ESTAREM ACESAS.

7. Saia do compartimento de direção somente depois que todos os passos acima estiverem concluídos e você terá certeza de que o câmbio está concluído quando as luzes na cabine e no painel estiverem acesas.

⚠ WARNING

NÃO ABRA O REGULADOR DE PRESSÃO A MENOS QUE TODAS AS LUZES INDICADORAS VERDES ESTIVEREM ACESAS.

8. Verifique se a luz verde no painel da bomba indicando “OK TO PUMP” está acesa.

9. Abra o hidrante.

10. Caso necessário, abra a válvula de sucção.

11. Se aplicável, ajuste a válvula de transferência em *volume* ou *pressão*, conforme necessário.

12. Caso necessário, para eliminar bolsas de ar, abra a válvula para deixar o ar sair ou escorve a bomba: veja “Bombeando de uma Fonte de Água” para instruções.

13. Anote as pressões de entrada e descarga e então abra gradualmente o regulador de pressão do motor até o medidor de descarga indicar a pressão desejada.

14. Ajuste a válvula de alívio automática de acordo com a política do seu departamento de bombeiros. Se o seu departamento de bombeiros não possuir uma política, veja “Válvula de Alívio ou Procedimentos de TPM” a seguir neste capítulo.

⚠ CAUTION

NÃO REDUZA A PRESSÃO NO MEDIDOR DE ENTRADA A ZERO; DANOS GRAVES À FONTE DE ÁGUA PODEM OCORRER.

Se o medidor principal de entrada mostrar um vácuo antes de alcançar uma pressão de descarga ou vazão desejadas, este é um indicativo de que você está retirando toda a água que o hidrante fornecerá. Para aumentar a pressão quando isto ocorrer, reduza a vazão da bomba. A leitura do medidor de entrada deve ser mantida em 5 PSI (.5 BAR), no mínimo.

Enquanto o regulador de pressão é aberto, a leitura do manômetro aumenta com a velocidade do motor. Se a velocidade do motor aumentar sem um aumento na pressão, a bomba pode cavitar. Neste caso, feche o regulador de pressão lentamente até a pressão começar a cair, e o motor retornará para o ponto morto. Se isto não corrigir o problema, você está tentando bombear mais capacidade do que está disponível no hidrante.

15. Abra as válvulas de descarga.

16. Se a bomba superaquecer e não estiver equipada com a válvula TRV da Hale, abra a válvula para acessar o sistema auxiliar de refrigeração, ou abra levemente a linha de abastecimento do tanque.

17. 17. Após a conclusão de procedimentos de bombeamento, reduza gradualmente a pressão da bomba até o motor estar em uma velocidade lenta. Utilize o “Procedimento Troca de Bomba para Rodovia” e o “Procedimento Pós-Operação” fornecido a seguir neste capítulo.

Operação TPM a partir de um hidrante

Ao operar a partir de uma pressão de entrada positiva, durante algumas condições operacionais, pode ser necessário ajustar a Válvula de Alívio TPM em um ponto onde a água descarrega para o solo. A válvula de alívio interna sempre abrirá em primeiro lugar, e se não puder segurar o aumento da pressão, a válvula de alívio externa despejará a água no solo. Quando a válvula de alívio interna abrir, a luz do painel acenderá, e quando a válvula de despejo externo abrir, a luz do piloto piscará no painel.

Bombeando a partir da fonte de água, operação geral

1. Aproxime-se o máximo possível da fonte de água. A bomba pode operar melhor do que a sua capacidade nominal com uma elevação vertical de menos de 10 pés. Quando a elevação vertical aumentar acima de 10 pés, a capacidade máxima da bomba será reduzida.

NOTICE

CONSULTE OS PROCEDIMENTOS DO DEPARTAMENTO DE BOMBEIROS SOBRE O AJUSTE DOS CALÇOS DAS RODAS BEM COMO SOBRE O LAYOUT E CONEXÃO DAS MANGUEIRAS DE SUCÇÃO E DESCARGA.

TODAS AS VÁLVULAS, TORNEIRAS DO DRENO E TAMPÕES DEVEM SER FECHADOS.

⚠ CAUTION

NUNCA TENTE TROCAR A TRANSMISSÃO DA BOMBA ENQUANTO A TRANSMISSÃO DO CAMINHÃO ESTIVER ENGRENADA. SEMPRE COLOQUE A TRANSMISSÃO EM “N” E VERIFIQUE SE O VELOCÍMETRO ESTÁ EM “0” ANTES DE REALIZAR O CÂMBIO DA BOMBA.

2. Pare totalmente o caminhão antes de tentar conectar as mangueiras de sucção de rodovia para bomba.

3. Use o freio de estacionamento do caminhão.

4. Troque a transmissão do caminhão para a posição NEUTRA.

5. Mova a válvula de controle da mudança na cabine da posição de RODOVIA para a posição BOMBA. As luzes de advertência da mudança devem acender em um ou dois segundos, indicando uma mudança completa. Se o fabricante do caminhão utilizou outra válvula na cabina para trocar a bomba ou tiver uma chave elétrica, siga as instruções fornecidas com a válvula.

6. Depois que a troca da bomba estiver completa, coloque a transmissão do caminhão na faixa operacional correta da bomba ou a engrenagem. Para a maioria do bombeadores, isso será uma índice de (1: 1) de acionamento direto. Além disso, o velocímetro deve ler 5 a 15 MPH depois que o câmbio tiver sido concluído. Se o câmbio não estiver completo, troque a transmissão do caminhão para "N" e repita todo o procedimento. Observe que alguns veículos acionam o velocímetro a partir da roda dianteira do chassi. Neste caso, o velocímetro não lerá 5 a 15 MPH após a troca para a posição da bomba. Veja o manual do chassi para detalhes.

⚠ WARNING

NÃO DEIXE A CABINE OU TENTE BOMBEAR ATÉ TODAS AS LUZES VERDES DA BOMBA NA CABINE E NO PAINEL ESTAREM ACESAS.

7. Deixe o compartimento de direção somente depois que todos os passos acima forem concluídos e você tiver certeza de que a troca foi concluída, e as luzes no painel da cabine estiverem acesas.

⚠ WARNING

NÃO ABRA O REGULADOR DE PRESSÃO A MENOS QUE TODAS AS LUZES INDICADORAS VERDES ESTIVEREM ACESAS.

8. Verifique se a luz indicadora de troca da bomba está acesa.

9. Ative a bomba da escorva puxando o punho de controle posicionado no painel da bomba ou pressionando o botão.

   O manual do departamento sobre bombeamento deve especificar as RPMs para a escorva, mas, em geral, para escorvar, a bomba deve ser operada em ponto morto com uma velocidade do motor de cerca de 1.000 a 1.200 RPMs.

10. Observe os medidores de entrada e descarga. Quando a bomba estiver preparada, a leitura de indicação da entrada cai abaixo de zero, e a pressão de descarga começa a aumentar. Você também pode ouvir a água descarregando no solo, indicando que a bomba está preparada.

    Operar o motor em velocidades mais altas do que 1.200 RPMs durante a escorva não é recomendado, pois isso não melhorará a operação de escorva. Operar a bomba em RPMs mais elevadas aumentará o desgaste.

⚠ CAUTION

SE A LEITURA DO MEDIDOR DA DESCARGA NÃO AUMENTAR, A LEITURA DO MEDIDOR DE ENTRADA NÃO CAIR ABAIXO DE ZERO OU SE A BOMBA DE ESCORVA NÃO DESCARREGAR A ÁGUA NO SOLO EM 30 SEGUNDOS, NÃO CONTINUE A OPERAR A BOMBA DE ESCORVA. DESLIGUE A BOMBA, E VERIFIQUE SE HÁ VAZAMENTOS DE AR OU POSSÍVEIS PROBLEMAS NA BOMBA.

11. Após a escorva, selecione a posição desejada da válvula de transferência (para bombas de dois estágios).

12. Abra gradualmente a válvula de descarga até a água emergir como uma corrente contínua. Então, abra as outras válvulas de descarga com o ajuste desejado.

13. Abra o regulador de pressão do motor gradualmente até alcançar a pressão ou vazão desejadas.

⚠ CAUTION

NÃO BOMBEIE ÁGUA BASTANTE ÁGUA CAUSANDO UM REDEMOINHO NO FILTRO. ISSO PERMITE A ENTRADA DE AR NA BOMBA, RESULTANDO EM UMA OPERAÇÃO DIFÍCIL E EM PULSAÇÕES. REPOSICIONE O FILTRO OU REDUZA A VAZÃO PARA CORRIGIR A SITUAÇÃO.

Enquanto o regulador de pressão é aberto, a leitura do manômetro aumenta com a velocidade do motor. Se a velocidade do motor aumentar sem um aumento na pressão, a bomba pode cavitar.

Se a bomba estiver cavitando, advirta os funcionários de que a pressão está caindo. Neste caso, feche o regulador de pressão lentamente até a pressão começar a cair, e o motor retornará para o ponto morto. Se isto não corrigir o problema, existem duas possibilidades que também podem conduzir a esta condição:

a. A cavitação pode ocorrer com pontas grandes no bocal. Resolva este problema reduzindo a vazão.

b. A cavitação pode ocorrer quando você estiver bombeando e o ar entrar com a água. Mesmo que a bomba possa ser escorvada, os vazamentos de ar podem ocasionar uma operação difícil e um aumento na velocidade do motor sem um aumento na pressão ou na vazão. Se houver suspeita de um vazamento de ar, interrompa o bombeamento, e consulte o Capítulo para a manutenção.

14. Se for desejada uma parada da bomba, reduza a velocidade do motor e feche as válvulas de descarga. Para recomeçar a bombear, abra o regulador de pressão e as válvulas de descarga. Se a bomba superaquecer com a agitação continua da vazão da água, abra as válvulas de descarga periodicamente para liberar a água quente.

15. Ajuste a válvula de alívio automática de acordo com a política do seu departamento de bombeiros. Se o seu departamento de bombeiros não possuir uma política, veja “Procedimentos TPM ou da Válvula de Alívio” a seguir neste capítulo.

16. Se a bomba superaquecer e não estiver equipada com a válvula TRV da Hale, abra a válvula para acessar o sistema auxiliar de resfriamento da bomba, ou abra levemente a linha de abastecimento do tanque.

17. Após a conclusão dos procedimentos de bombeamento, reduza gradualmente as RPMs do motor até o motor estar em uma velocidade lenta. Utilize o “Procedimento Troca de Bomba para Rodovia” e o “Procedimento Pós-Operação” fornecido a seguir neste capítulo.

Bombeamento a partir do tanque de água a bordo

1. Posicione o caminhão para um layout conveniente da mangueira da descarga, e pare totalmente o caminhão.

NOTICE

CONSULTE OS PROCEDIMENTOS DO DEPARTAMENTO DE BOMBEIROS SOBRE O AJUSTE DOS CALÇOS DAS RODAS BEM COMO SOBRE O LAYOUT E CONEXÃO DAS MANGUEIRAS DE SUCÇÃO E DESCARGA.

2. Pare totalmente o caminhão antes de tentar mudar de rodovia para bomba.

3. Use o freio de estacionamento do caminhão.

4. Troque a transmissão do caminhão para a posição NEUTRA.

5. Mova a válvula de controle da mudança na cabine da posição de RODOVIA para a posição BOMBA. As luzes de advertência da mudança devem acender em um ou dois segundos, indicando uma mudança completa. Se o fabricante do caminhão utilizou outra válvula na cabina para trocar a bomba ou tiver uma chave elétrica, siga as instruções fornecidas com a válvula.

6. Depois que a troca da bomba estiver completa, coloque a transmissão do caminhão na faixa operacional correta da bomba ou a engrenagem. Para a maioria do bombeadores, isso será um índice de (1: 1) de acionamento direto. Além disso, o velocímetro deve ler 5 a 15 MPH depois que o câmbio tiver sido concluído. Se o câmbio não estiver completo, troque a transmissão do caminhão para “N” e repita todo o procedimento. Observe que alguns veículos acionam o velocímetro a partir da roda dianteira do chassi. Neste caso, o velocímetro não lerá 5 a 15 MPH após a troca para a posição da bomba. Veja o manual do chassi para detalhes.

⚠ WARNING

NÃO DEIXE A CABINE OU TENTE BOMBEAR ATÉ TODAS AS LUZES VERDES DA BOMBA NA CABINE E NO PAINEL ESTAREM ACESAS.

7. Saia do compartimento de direção somente depois que todos os passos acima estiverem concluídos e você ter certeza de que o câmbio está concluído quando as luzes na cabine e no painel estiverem acesas.

⚠ WARNING

NÃO ABRA O REGULADOR DE PRESSÃO A MENOS QUE TODAS AS LUZES INDICADORAS VERDES ESTIVEREM ACESAS.

8. Verifique se a luz indicadora de troca da bomba está acesa.

9. Abra a válvula de sucção do tanque.

10. Em bombas de dois estágios, selecione a posição desejada da válvula de transferência.

11. Verifique o medidor principal da descarga para ver se a escorva é necessária. Se necessário, ligue a bomba de escorva puxando o punho de controle posicionado no painel da bomba ou pressionando o botão, ou simplesmente aperte a válvula de abastecimento do tanque.

⚠ CAUTION

SE A LEITURA DO MEDIDOR DA DESCARGA NÃO AUMENTAR, A LEITURA DO MEDIDOR DE ENTRADA NÃO CAIR ABAIXO DE ZERO OU SE A BOMBA DE ESCORVA NÃO DESCARREGAR A ÁGUA NO SOLO EM 30 SEGUNDOS, NÃO CONTINUE A OPERAR A BOMBA DE ESCORVA. DESLIGUE A BOMBA, E VERIFIQUE SE HÁ VAZAMENTOS DE AR OU POSSÍVEIS PROBLEMAS NA BOMBA.

Observe os medidores de entrada e descarga da pressão. Quando a bomba estiver preparada, a leitura de indicação da entrada cai abaixo de zero, e a pressão de descarga começa a aumentar. Você também pode ouvir a água descarregando no solo, indicando que a bomba está preparada.

12. Abra o regulador de pressão do motor gradualmente até alcançar a pressão ou vazão desejadas. Enquanto o regulador de pressão é aberto, a leitura do manômetro aumenta com a velocidade do motor. Se a velocidade do motor aumentar sem um aumento na pressão, a bomba pode cavitar.

Se a bomba estiver cavitando, advirta os funcionários de que a pressão está caindo. Neste caso, feche o regulador de pressão lentamente até a pressão começar a cair, e o motor retornará para o ponto morto. Se isto não corrigir o problema, reduza o fluxo.

⚠ WARNING

NÃO ABRA O REGULADOR DE PRESSÃO A MENOS QUE TODAS AS LUZES INDICADORAS VERDES ESTIVEREM ACESAS.

13. Abra gradualmente a válvula de descarga até a água emergir como uma corrente contínua. Então, abra as outras válvulas de descarga com o ajuste desejado.

14. Ajuste a válvula de alívio automática de acordo com a política do seu departamento de bombeiros. Se o seu departamento de bombeiros não possuir uma política, veja "Procedimentos TPM ou da Válvula de Alívio" a seguir neste capítulo.

15. Se a bomba superaquecer e não estiver equipada com a válvula TRV da Hale, abra a válvula para acessar o sistema auxiliar de resfriamento da bomba, ou abra levemente a linha de abastecimento do tanque.

16. Após a conclusão dos procedimentos de bombeamento, reduza gradualmente as RPMs do motor até o motor estar em uma velocidade lenta. Utilize o "Procedimento Troca de Bomba para Rodovia" e o "Procedimento Pós-Operação" fornecido a seguir neste capítulo.

17. Bombeamento em relé

As operações de relé são necessárias quando a fonte de água estiver demasiado afastada do fogo para ser bombeada eficientemente a partir de uma bomba. O bombeamento do relé é o movimento da água através de um número de bombeadores consecutivos, da sucção até a descarga. O número de bombeadores é determinado pela distância da fonte de água do fogo.

Em alguns casos, quando você estiver na extremidade receptora de um relé, isso pode ajudar a ajustar o despejo da sucção ou

TPM (se disponível) muito baixo para limitar a pressão de entrada da bomba, despejando a água no solo antes de conectar as linhas da mangueira de descarga e a água em vazão. Então, se você for capaz de utilizar a água de entrada, o controle da válvula de alívio pode ser movida para cima até a pressão operacional desejada e ajustada conforme instruído. Esta técnica também ajudará você a purgar o ar da mangueira de entrada e a bomba antes de alcançar uma alta pressão perigosa.

Use este procedimento depois que a mangueira estiver colocada, o instrumento em posição e as bombas acopladas. Veja “Bombeando a partir de um Hidrante” para instruções de configuração e acoplamento para o instrumento receber a água pressurizada.

1. Abra as duas portas da descarga em todas as bombas, exceto na bomba da fonte, para liberar o ar das linhas e bombas da mangueira.

2. Em cada bomba, una as linhas da mangueira a uma das descargas, e deixe a outra descarga destampada (somente para caminhões sem uma válvula de relé).

3. Observe o medidor de entrada para a leitura da alta pressão. Se esta for alcançada, abra a porta controlando a descarga destampada para remover a água excessiva.

4. Alimente a bomba na fonte de água com água; escorve se necessário. A pressão da descarga não deve estar acima de 150 PSI (10 BAR) ou a pressão máxima nominal da mangueira do relé para fazer a água se movimentar. Empregue os procedimentos “Bombeando de um Hidrante” ou “Bombeando de uma Fonte de Água” que aparecem neste capítulo.

5. Quando a água alcançar a segunda bomba, feche a porta destampada da descarga. Repita esta etapa em todas as bombas até a água alcançar o incêndio.

6. Ajuste o regulador de pressão na bomba na fonte de água com a pressão operacional necessária. Observe os medidores para evitar a cavitação. (O operador da bomba no local do incêndio deverá avisar todos os outros operadores da bomba sobre a quantidade de água necessária).

7. Ajuste a pressão da descarga ou a vazão no local do incêndio para alimentar as linhas que estão sendo utilizadas.

8. Observe os medidores com cuidado e ajustar a pressão ou vazão conforme a necessidade.
9. O desligamento inicia na bomba do local do incêndio e trabalha na direção da fonte de água. Reduza gradualmente a pressão na bomba do local do incêndio, até você desacoplá-la. Seguir este procedimento para cada bomba no relé até que a bomba na fonte de água seja desligada.

NOTICE

OS PROCEDIMENTOS LOCAIS DE TREINAMENTO PODEM VARIAR LIGEIRAMENTE DOS DE ACIMA.

Operação de bombeamento em tandem a partir de um hidrante

1. Utilizando uma grande mangueira de entrada, conecte a primeira bomba à caldeira do hidrante. Abra o hidrante até a bomba estar preparada e então feche parcialmente o hidrante.

2. Posicione a segunda bomba entrada com entrada com a primeira bomba.

3. Abra a descarga para dar vazão à água.

4. Com o hidrante parcialmente fechado, ajuste o regulador de pressão na primeira bomba até o medidor de entrada ler cerca de 5 PSI (.5 BAR)

5. Remova a tampa não utilizada da entrada.

6. Conecte a segunda bomba á entrada não utilizada da caldeira de entrada da primeira bomba, utilizando uma mangueira com entrada grande.

7. Abra totalmente o hidrante. Ambas as bombas bombeiam a água até o incêndio (consulte o procedimento “Bombeamento de um Hidrante").

NOTICE

OS PROCEDIMENTOS LOCAIS DE TREINAMENTO PODEM VARIAR LIGEIRAMENTE DOS DE ACIMA.

Procedimentos de troca da bomba para a estrada

1. Verifique se o controle manual do regulador de pressão retornou à velocidade lenta.

2. Troque a transmissão do caminhão para a posição NEUTRA, e espere por quatro segundos. Verifique se o velocímetro lê 0.

3. Mova a alavanca da válvula de controle de câmbio para a posição RODOVIA. As luzes indicadoras na cabine e no painel devem apagar quando a transmissão da bomba começar a trocar para a posição RODOVIA.

NOTICE

CONSULTE OS PROCEDIMENTOS DO DEPARTAMENTO DE BOMBEIROS SOBRE A REMOÇÃO DOS CALÇOS DAS RODAS BEM COMO SOBRE O LAYOUT E CONEXÃO DAS MANGUEIRAS DE SUCÇÃO E DESCARGA.

Procedimentos padrão da válvula de alívio

Estes procedimentos servem para ajustar o ponto de operação da válvula de alívio padrão.

1. Aumente as RPMs do motor para alcançar a pressão operacional da bomba desejada enquanto lê o medidor de pressão da descarga.

2. Gire o volante lentamente no sentido anti-horário até a válvula de alívio abrir, a luz piloto acender, e a pressão cair um par de PSI (BAR).

3. Gire o volante lentamente no sentido horário até o medidor principal da pressão subir até a pressão desejada e a luz do piloto apagar. A válvula de alívio operará agora na pressão ajustada.

4. Quando a bomba não estiver operando, gire o volante no sentido horário de maneira a que o controle seja ajustado levemente acima da pressão operacional normal. Quando a bomba for colocada novamente em operação, reajuste a válvula de controle à pressão operacional desejada.

Procedimentos da válvula de alívio TPM

Estes procedimentos cobrem o sistema da válvula de alívio TPM da Hale. Certifique-se de selecionar o procedimento correto, de acordo com a válvula de alívio.

Sistema TPM (somente)

1. Ajuste o indicador de pressão na válvula de controle PMD em uma posição ligeiramente acima da pressão operacional normal (mesmo antes da água começara a fluir).

2. Depois de alcançar a pressão operacional (como indicado no medidor de pressão e com a água de descarga da bomba), mova lentamente o volante de ajuste no sentido anti-horário até a válvula de alívio abrir, a luz piloto âmbar acender e a leitura do medidor de pressão cair um par de PSI (BAR).

3. Gire o volante lentamente no sentido horário até o medidor principal da pressão subir até a pressão desejada e a luz do piloto apagar. A válvula de alívio operará agora na pressão ajustada.

NOTICE

O INDICADOR NO PAINEL É SOMENTE UMA INDICAÇÃO APROXIMADA DO AJUSTE DA TPM. SEMPRE UTILIZE O PROCEDIMENTO ACIMA PARA AJUSTAR CORRETAMENTE O SISTEMA DA VÁLVULA DE ALÍVIO TPM.

Sistema TPM com regulador do motor

1. Ajuste o indicador de pressão na válvula de controle PMD em uma posição ligeiramente acima da pressão operacional normal (mesmo antes da água começara a fluir).

2. Ligue o controle do regulador.

3. Ajuste a pressão da descarga utilizando o modo RPM de controle do regulador da pressão.

4. Mova o volante da TPM no sentido anti-horário até a válvula de alívio abrir e a luz piloto âmbar acender.

5. Gire lentamente o volante no sentido horário, até a luz âmbar apagar. Gire então o volante por uma volta complete no sentido horário para uma operação correta.

⚠ CAUTION

A VÁLVULA DE CONTROLE DA PRESSÃO DA TPM DEVE SER AJUSTADA LIGEIRAMENTE MAIS ALTA DO QUE O CONTROLE DO REGULADOR PARA UMA OPERAÇÃO APROPRIADA.

6. Coloque o controle do regulador no modo Regulador da Pressão; o sistema agora está ajustado.

7. Utilize os seguintes procedimentos para trocar a pressão ajustada ao operar:

Reduzindo a Pressão

a. Coloque o controle do regulador em modo RPM, e reduza a velocidade até a nova pressão.

b. Mova o volante da TPM no sentido anti-horário até a válvula de alívio abrir e a luz piloto âmbar acender.

c. Gire lentamente o volante no sentido horário, até a luz âmbar apagar. Gire então o volante por uma volta complete no sentido horário para uma operação correta.

⚠ CAUTION

A VÁLVULA DE CONTROLE DA PRESSÃO DA TPM DEVE SER AJUSTADA LIGEIRAMENTE MAIS ALTA DO QUE O CONTROLE DO REGULADOR PARA UMA OPERAÇÃO APROPRIADA.

d. Coloque o controle do regulador no modo Regulador da Pressão; o sistema agora está ajustado.

Aumentando a Pressão

a. Ajuste a TPM com uma pressão (pelo indicador) ligeiramente mais alta do que a nova pressão desejada.

b. Coloque o controle do regulador em modo RPM, e aumente a velocidade até a nova pressão.

c. Mova o volante da TPM no sentido anti-horário até a válvula de alívio abrir e a luz piloto âmbar acender.

d. Gire lentamente o volante no sentido horário, até a luz âmbar apagar. Gire então o volante por uma volta completa no sentido horário para uma operação correta.

⚠ CAUTION

A VÁLVULA DE CONTROLE DA PRESSÃO DA TPM DEVE SER AJUSTADA LIGEIRAMENTE MAIS ALTA DO QUE O CONTROLE DO REGULADOR PARA UMA OPERAÇÃO APROPRIADA.

e. Coloque o controle do regulador no modo Regulador da Pressão; o sistema agora está ajustado.

Procedimentos de troca da bomba de emergência

Antes de implementar os procedimentos de cancelamento manual, repita os procedimentos recomendados. Se a troca não ocorrer, siga estes procedimentos.

1. Pare totalmente o caminhão.

2. Ative o freio de estacionamento do caminhão, e calce as rodas.

3. Troque a transmissão do caminhão para a posição NEUTRA.

4. Para a posição Bomba ou Rodovia, coloque o controle de troca na cabine na posição Neutra. (A posição neutra é exatamente no meio da posição de rodovia e da bomba).

5. Desligue o motor.

⚠ WARNING

NÃO TENTE REALIZAR PROCEDIMENTOS DE TROCA DE EMERGÊNCIA ENQUANTO O MOTOR ESTIVER OPERANDO.

6. Empregue o procedimento de cancelamento manual no cilindro de troca na caixa de engrenagens da bomba conforme segue:

Uma cavilha com olhal é fornecido no eixo do câmbio para aceitar uma furadeira ou chave de parafuso. Introduzir esta ferramenta no orifício fornecido, permitirá que você puxe ou empurre manualmente o eixo. Retire o eixo de câmbio para Fora da Posição da Bomba (após a seleção da válvula de controle da cabine), ou empurre o eixo de câmbio para a Posição Rodovia (após a seleção da válvula de controle na cabine). Se o curso da troca não puder ser concluído manualmente. gire levemente com a mão o eixo de transmissão para realinhar as engrenagens internas e repita a troca manual.

Procedimentos pós-operação

1. Se você tiver bombeado água do mar, água suja, água alcalina, ou utilizado um proporcionador da bomba, enxágue a bomba com água limpa.

2. Após utilizar a bomba, drene a bomba conforme segue (especialmente importante em climas frios):

   a. Abra todas as válvulas de descarga, remova as tampas do tubo de sucção, e as tampas da válvula de descarga.

   b. Abra as torneiras do dreno do corpo de bomba e/ou a válvula do dreno múltipla da Hale. Se uma válvula de dreno múltipla for utilizada, todas as linhas do dreno da bomba devem ser conectadas a esta válvula.

   c. Em bombas de dois estágios, mova a válvula de transferência para frente e para trás com relação às posições de *volume* e *pressão*.

   d. Se instalado, drene o cooler da caixa de engrenagens.

   e. Depois que a bomba tiver sido completamente drenada, substitua todas as tampas e feche todas as válvulas.

3. Preencha o registro de operação da bomba, indicando o tempo de bombeamento total e o tempo total fora da estação.

4. Relate todos os maus funcionamentos da bomba e do equipamento do veículo, bem como as irregularidades para a autoridade pertinente.

3. MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A. Visão geral

As bombas Midship da Hale exigem muito pouco cuidado e manutenção. Entretanto, o pouco exigido é extremamente importante. As tarefas de manutenção preventiva exigem muito pouco tempo para serem realizadas e consistem principalmente de testes de vazamentos, lubrificação e limpeza.

Os procedimentos fornecidos neste capítulo são para condições de uso normais. Condições extremas podem indicar uma necessidade de maior manutenção. Os procedimentos neste capítulo identificam algumas condições extremas e as medidas adicionais necessárias para garantir uma vida mais longa à bomba e uma confiabilidade contínua.

A primeira parte deste capítulo inclui algumas diretrizes de manutenção para condições extremas. Os capítulos com as atividades recomendadas a serem realizadas semanal, mensal e anualmente estão a seguir. Uma lista de verificação separada é fornecida para registrar todas as ações de manutenção.

B. Procedimentos

Manutenção pós-operação

1. Caso necessário, siga os procedimentos no parágrafo Condições Extremas de Manutenção.

2. Nas bombas de dois estágios, remova os filtros do tubo de sucção, e acesse-o para garantir que as válvulas de bloqueio estão livres para oscilar. Verifique também se nenhuma matéria estranha está presa entre a válvula e a base.

3. Inspecione as arruelas de borracha da mangueira de sucção e as tampas do tubo de sucção. Remova o material estranho de debaixo destas arruelas. Substitua as arruelas gastas, danificadas ou secas.

4. Verifique se todas as válvulas de descarga, válvulas da linha do impulsionador, e torneiras estão fechadas.

5. Aperte as tampas da sucção.

Diretrizes para manutenção sob condições extremas

As condições extremas ocorrem quando a bomba foi operada durante um clima congelante e resultante do bombeamento de uma fonte de água que contém material danoso à bomba.

Durante clima congelante

Em climas congelantes, drene a bomba conforme segue:

1. Abra todas as válvulas de descarga e de sucção, remova as tampas do tubo de sucção, e as tampas da válvula de descarga.

2. Abra as torneiras do dreno do corpo de bomba e/ou a válvula de dreno múltipla da Hale.

3. Em bombas de dois estágios, mova a válvula de transferência para frente e para trás com relação às posições de *volume* e *pressão*.

4. Depois que a bomba tiver sido completamente drenada, substitua todas as tampas e feche todas as válvulas.

Após o bombeamento de água salina, de água contaminada, ou com solução de espuma

Após bombear com água do mar, contaminada, com areia ou suja, enxágue a bomba e as mangueiras de sucção utilizando a água de um hidrante ou de outra fonte de água limpa. Depois de bombear espuma através da bomba, enxágue conforme acima até todos os resíduos de espuma saírem.

Manutenção semanal

A manutenção semanal consiste em testar o sistema ou o regulador da válvula de alívio, a válvula de transferência em bombas de dois estágios, o sistema de escorva e as luzes indicadores de advertência de câmbio da bomba. Se os critérios de teste não forem atendidos, consulte o Capítulo 4 para a manutenção corretiva.

Teste da válvula de alívio e de TPM

Quando a válvula de alívio não estiver em operação, mantenha um ajuste acima da pressão operacional normal.

1. Ajuste a bomba a partir do tanque de água a bordo e com a válvula de descarga de volta no tanque de água, abra menor de ½ caminho. Veja os procedimentos no Capítulo 2 para auxiliar.

2. Coloque a pressão da bomba em 150 PSI (10 BAR) de acordo com os procedimentos de operação normal.

3. Mova o volante da válvula de controle no sentido anti-horário até a válvula de alívio abrir e a luz do piloto acender. O medidor de pressão deve cair, pelo menos 5 a 10 PSI (0,5 a 1 BAR).

4. Gire o volante da válvula de controle no sentido horário e então no sentido anti-horário por algumas vezes para garantir que o volante se movimenta livremente. O medidor de pressão deve aumentar e a luz piloto deve apagar. Esta ação também garante a operação correta da válvula.

5. Recoloque a válvula de alívio em sua posição operacional normal.

Teste do regulador

Se o seu instrumento estiver equipado com um regulador eletrônico, siga as instruções do fabricante sobre a manutenção preventiva semanal.

Teste da válvula de transferência (Somente em bombas de dois estágios)

1. For manual transfer valves:
   a. Com o motor do instrumento desligado, gire o volante entre as posições de volume e de pressão algumas vezes para verificar se a válvula opera livremente.

   b. Ajuste o caminhão para bombeamento, de acordo com o procedimento no Capítulo 2, com a válvula de transferência na posição de volume.

   c. Deixe o motor em velocidade lenta, e mova a válvula de transferência para a posição de pressão.

   d. Verifique se a leitura do medidor da pressão de descarga dobrou.

2. Para válvulas de transferência da força:
   a. Com o motor do instrumento desligado, utilize soquete de 3/8 de polegada na porca hexagonal do indicador ou uma haste no orifício na porca hexagonal do indicador para transferir manualmente a válvula e verificar se a válvula opera livremente.

   b. Ajuste o caminhão para bombeamento, de acordo com o procedimento no Capítulo 2, com a válvula de transferência na posição de volume. Anote as leituras do medidor da descarga.

   c. Deixe o motor em velocidade lenta, e mova a válvula de transferência para a posição de pressão.

   d. Verifique se as leituras do medidor de entrada dobraram.

Teste do sistema de escorva

1. Aperte todas as tampas da bomba, e feche todas as válvulas da bomba.

2. Puxe o controle de escorva enquanto observa uma leitura abaixo de zero no medidor de entrada.

3. Verifique se as leituras do medidor de entrada se mantêm por cerca de 5 minutos depois de você liberar o controle da escorva. Uma queda de 10 polegadas hg neste período de 5 minutos é prevista pela NFPA 1901.

Luzes do indicador de advertência de deslocamento da bomba

⚠ WARNING

CERTIFIQUE-SE DE QUE O FREIO DE ESTACIONAMENTO ESTÁ ATIVADO E QUE TODOS ESTÃO AFASTADOS DO CAMINHÃO ANTES DE TROCAR PARA A POSIÇÃO DE BOMBA. AS RODAS DEVEM SER BLOQUEADAS PARA IMPEDIR QUALQUER MOVIMENTO DO CAMINHÃO.

1. Siga os procedimentos de operação no Capítulo 2 para ativar a bomba.

2. Verifique se os indicadores de advertência na cabine e no painel de controle da bomba estão acesos.

3. Troque para operação fora de bombeamento, e verifique se os indicadores de advertência estão apagados.

Lubrificação da válvula

1. Pulverize todas as peças móveis da sucção, da descarga, do dreno da mangueira, e das válvulas múltiplas de dreno com uma graxa a base de lítio de bom grau.

2. Lubrifique todas as ligações da válvula. Monthly Maintenance

A manutenção mensal inclui os procedimentos de Manutenção Semanal mais a lubrificação, o ajuste das gaxetas de vedação, o teste de vácuo seco e a verificação da caixa de transmissão. A Manutenção Semanal consiste do teste do sistema ou do regulador da válvula de alívio, da válvula de transferência em bombas de dois estágios, do sistema de escorva e as luzes indicadores de advertência de câmbio da bomba.

Teste da válvula de bloqueio da sucção

Em bombas de dois estágios, remova os filtros do tubo de sucção, e acesse-o o interior da bomba para garantir que as válvulas de bloqueio estão livres para oscilar. Verifique também se nenhuma matéria estranha está presa entre a válvula e a base.

Lubrificação

1. Em válvulas tipo volante, incluindo PM, PMD, e os controles da válvula de transferência, primeiramente remova a graxa e a tinta antigas, utilize um spray lubrificante seco nas engrenagens.

2. Remova o tampão de abastecimento de óleo na caixa de engrenagens (consulte o Quadro de Serviços da Hale) e verifique o nível de óleo na caixa de engrenagens. O nível deve estar até o orifício do tampão. Caso necessário, adicione o óleo, utilizando somente SAE EP 90 de bom grau (o óleo deve atender às exigências de GL-5).

3. Lubrifique as roscas de sucção com um leve camada de graxa.

Ajuste da caixa de empanque

A caixa de empanque é ajustada para um vazamento de cerca de 8 a 10 gotas por minuto em 150 PSI (10 BAR). Este leve vazamento lubrificará e resfriará o eixo e as gaxetas para evitar a queimadura e danos ao eixo. Primeiramente, verifique a taxa de vazamento e ajuste a caixa de vedação somente se necessário. Se a taxa de vazamento não puder ser ajustada dentro de limites satisfatórios, substitua a gaxeta de acordo com as instruções em Retamponamento neste capítulo, páginas 3-6. As gaxetas devem ser substituídas a cada três anos. A caixa de vedação é ajustada conforme segue.

1. Conecte a bomba a um hidrante ou a alguma outra fonte de água com cerca de 150 libras de pressão. Se isto não for possível, opere a bomba com cerca de 150 libras a partir da fonte ou de um tanque de reforço que descarregue na linha do impulsionador, de outro bocal pequeno, ou circulando de volta ao tanque. Conte as gotas por minuto.

2. Desligue o motor para fazer os ajustes.

⚠ WARNING

NÃO OPERE O MOTOR ENQUANTO REALIZA O AJUSTE DO TAMPONAMENTO.

3. Afrouxe a trava da porca de vedação. A trava é um pino ativado por mole ou um parafuso ou contraporca. A extremidade da trava encaixa em uma ranhura na gaxeta.

4. Para afrouxar ou apertar a caixa de vedação:

   a. Introduza uma chave de fenda ou uma haste em uma das ranhuras. Consulte o Quadro de Serviços da Hale.

   b. Para afrouxar a porca, gire-a na direção da rotação do motor.

   c. Para apertar a porca, gire-a na direção oposta à rotação do motor.

5. Repita a etapa 1 e verifique se o vazamento está correto. Aperte para um menor vazamento, afrouxe para mais vazamento.

Parafusos da linha e do flange do acionador

Verifique todos os parafusos da caixa de transmissão para garantir que:

1. Nenhum parafuso está faltando.
2. Todos os parafusos estão apertados.
3. Os parafusos utilizados são do “Grau 8”.

Parafusos de montagem da bomba

1. Nenhum parafuso está faltando.
2. Todos os parafusos estão apertados.

Teste do sistema de escorva (teste com vácuo seco)

NOTICE

NO SEGUINTE TESTE DO SISTEMA DE ESCORVA, SE OS VAZAMENTOS NÃO PUDEREM SER DETECTADOS PELO PROCEDIMENTO ABAIXO, É ACONSELHÁVEL TESTAR A BOMBA HIDROSTATICAMENTE. PARA FAZER ISTO, CONECTE A BOMBA A UMA FONTE DE ÁGUA E PROCURE OS VAZAMENTOS.

1. Feche todas as válvulas e drenos. Tampe todas as aberturas da sucção e a saída da válvula de alívio no lado de sucção (se estiver equipada assim).
2. Conecte um medidor de vácuo de teste ou manômetro à conexão do medidor de teste da entrada no painel da bomba.
3. Acople a bomba de escorva até o medidor indicar, pelo menos, 22 polegadas ou mais de mercúrio.
4. Observe o medidor. Se o vácuo cair mais de 10 polegadas em 5 minutos, é uma indicação certa de, pelo menos, um vazamento de ar. Os vazamentos de vácuo podem ser frequentemente detectados pelo ouvido se o motor do instrumento estiver desligado. Corrija imediatamente os vazamentos para recolocar a bomba em condições de serviço.
5. Teste a mangueira da sucção como segue:

a. Prenda a mangueira de sucção à bomba.

b. Coloque a tampa do tubo de sucção na extremidade da mangueira no lugar do filtro. Feche todas as válvulas e drenos. Tampe todas as c. aberturas da sucção e a

c. saída da válvula de alívio no lado de sucção (se estiver equipada assim).

d. Conecte um medidor de vácuo de teste ou manômetro à conexão do medidor de teste da entrada no painel da bomba.

e. Acoplar a bomba de escorva até o medidor indicar, pelo menos, 22 polegadas de mercúrio.

f. Observe o medidor. Se o vácuo cair mais de 10 polegadas em 5 minutos, é uma indicação certa de, pelo menos, um vazamento de ar. Os vazamentos de vácuo podem ser frequentemente detectados pelo *ouvido se o motor do instrumento estiver* desligado. Corrija imediatamente os vazamentos para recolocar a bomba em condições de serviço.

Relief Valve System Check

1. Place apparatus out of service in accordance with departmental procedures.

2. Testar o sistema da válvula de alívio, de acordo com as Verificações da Manutenção Semanal. Se a válvula de alívio não estiver funcionando, limpe os filtros conforme segue:

a. Abra o painel do compartimento da bomba e localize os filtros do sistema da válvula de alívio. (Em todos os sistemas de válvula de alívio, o filtro está localizado em uma das torneiras de pressão da bomba. Na TPM um filtro adicional está localizado em uma das torneiras de vácuo da bomba).

b. Desconecte a tubulação e então remova o filtro da respectiva torneira.

c. Limpe todos os detritos e verifique o filtro quanto a danos.

d. Use um vedante apropriado na linha (Loctite PST ou igual) para reinstalar o filtro.

e. Reconecte a tubulação.

f. Teste o instrumento e verifique se há vazamentos ao redor dos encaixes do filtro.

3. Recoloque o aparelho em serviço.

Teste da luz do indicador

1. Opere o componente com as luzes indicadoras e observe estas luzes. Se a luz do indicador não acender, substitua a lâmpada e teste novamente.

Manutenção anual

A manutenção anual consiste da manutenção pós-operação, semanal e mensal. A manutenção em condições extremas também podem ser aplicadas. Além disso, a manutenção anual inclui as seguintes tarefas.

- Verificação da calibragem do medidor.
- Verificação do nível de óleo do conjunto Autolube®: encha ou substitua com óleo SAE EP 90 ou 80W90.
- Lubrifique o cilindro de transferência de força,
- o cilindro de troca de força, e a válvula de controle do câmbio com óleo do cilindro de ar.
- Substituindo o óleo da caixa de engrenagens da bomba: Utilize óleo SAE EP 90 ou 80W90 (equivalente a GL- 5).
- Verifique as linhas individuais do dreno desde a bomba até o dreno múltiplo para garantir uma drenagem correta e para proteger do congelamento.
- Execute o teste anual da bomba para verificar os níveis de desempenho. (Veja o folheto NFPA 1911 para mais detalhes).
- Retampone a bomba em intervalos de três anos.

Visão geral do teste de desempenho

O teste padrão anual do desempenho consiste da verificação do bombeador, de acordo com a classificação, em três capacidades e comparando os resultados de quando a bomba era nova. Isto fornece alguma medida da deterioração do desempenho, se houver. Para os critérios de teste do desempenho consulte a versão mais atual do folheto da NFPA 1911. Os bombeadores estão classificados em capacidades de 500, 750, 1000, 1250, 1500, 1750, 2000, ou 2250 GPM (1892, 2839, 3785, 4731, 5678, 6624, 7570 ou 8516 LPM). Veja a Tabela 3-1.

Equipamento e materiais para o teste de desempenho

Para testar com precisão o desempenho da bomba você necessitará de um calibre pitot, um manômetro e um medidor de vácuo para a bomba. TODOS os medidores devem ser cuidadosamente testados quando à sua precisão. O teste do medidor é realizado corretamente com um testador de peso inoperante, normalmente disponível em obras.

A quantidade de mangueiras de descarga necessárias para os testes de serviço dependem dos requisitos de vazão e do ponto do teste de capacidade. A mangueira de descarga mais comum é de 2-1/2 polegadas de diâmetro e 100 pés de comprimento. O número de mangueiras e de comprimento deve ser suficiente para reduzir a pressão do bocal entre 30 e 85 PSIG (2 e 6 BAR). Em geral, consulte o quadro de perda da fricção da mangueira na Tabela 3-3 para determinar a perda de fricção em 100 pés da mangueira. Consulte a Tabela 3-4 para os tamanhos sugeridos do bocal para o teste do serviço de bombas com tamanho comum tamanho.

TABELA 3-1.

		GPM DE CLASSIFICAÇÃO DA BOMBA (LPM)							
CAPACIDADE	PRESSÃO PSI (BAR)	**500**	**750**	**1000**	**1250**	**1500**	**1750**	**2000**	**2250**
TOTAL	150 (10)	500 (1892)	750 (2839)	1000 (3785)	1250 (4731)	1500 (5678)	1750 (6624)	2000 (7570	2250 (8516)
TOTAL	165 (11)	500 (1892)	750 (2839)	1000 (3785)	1250 (4731)	1500 (5678)	1750 (6624)	2000 (7570	2250 (8516)
70%	200 (13)	350 (1325)	525 (1987	700 (2650)	875 (3312)	1050 (3974)	1225 (4637)	1400 (5299)	1575 (5961)
50%	250 (17)	250 (946)	375 (1419)	500 (1893)	625 (2366)	750 (2839)	875 (3312)	1000 (3785)	1125 (4258)

TABELA 3-2.

BOCAL DE PRESSÃO			GPM	EM VÁRIOS	TAMANHOS DE BOCAL			
	½"	5/8"	¾"	7/8"	1"	1 1/8"	1 ¼"	1 3/8"
30	41	64	92	125	163	206	254	308
35	44	69	99	135	176	222	275	332
40	47	73	106	144	188	238	294	355
45	50	78	112	153	199	252	311	377
50	53	82	118	161	210	266	328	397
55	55	86	124	169	220	279	344	417
60	58	90	130	176	230	291	360	435
62	58	91	132	179	234	296	366	442
64	59	93	134	182	238	301	371	449
66	60	94	136	185	241	305	377	456
68	61	96	138	188	245	310	383	463
70	62	97	140	190	248	315	388	470
72	63	99	142	193	252	319	394	477
74	64	100	144	196	255	323	399	483
76	65	101	146	198	259	328	405	490

TABELA 3-2. (Continuação)

BOCAL DE PRESSÃO			GPM	EM VÁRIOS	TAMANHOS DE BOCAL			
	½"	5/8"	¾"	7/8"	1"	1 1/8"	1 ¼"	1 3/8"
78	66	103	148	201	262	332	410	496
80	66	104	150	203	266	36	415	502
85	68	107	154	210	274	347	428	518
90	70	110	159	216	282	357	440	533
95	72	113	163	222	289	366	452	547
100	74	116	167	228	297	376	464	562
105	76	119	171	233	304	385	476	575
110	78	122	175	239	311	394	487	589
115	80	125	179	244	319	403	498	602
120	81	127	183	249	325	412	509	615

BOCAL DE PRESSÃO			GPM	EM VÁRIOS	TAMANHOS DE BOCAL			
	1 ½"	1 5/8"	1 ¾"	1 7/8"	2"	2 1/4"	2 ½"	3"
30	366	430	498	572	651	824	1017	1464
35	395	464	538	618	703	890	1098	1581
40	423	496	575	660	751	951	1174	1691
45	448	525	610	700	797	1009	1245	1793
50	473	555	643	738	840	1063	1313	1890
55	496	582	675	774	881	1115	1377	1982
60	518	608	705	809	920	1165	1438	2071
62	526	618	716	822	935	1184	1462	2105
64	535	628	728	835	950	1203	1485	2138
66	543	637	739	848	965	1222	1508	2172
68	551	647	750	861	980	1240	1531	2204
70	559	656	761	874	994	1258	1553	2236

TABELA 3-2. (Continuação)

BOCAL DE PRESSÃO			GPM	EM VÁRIOS	TAMANHOS DE BOCAL			
	1 ½"	1 5/8"	1 ¾"	1 7/8"	2"	2 1/4"	2 ½"	3"
72	567	666	772	886	1008	1276	1575	2268
74	575	675	783	898	1022	1293	1597	2299
76	583	684	793	910	1036	1311	1618	2330
78	590	693	803	922	1049	1328	1639	2361
80	598	702	814	934	1063	1345	1660	2391
85	616	723	839	963	1095	1386	1711	2465
90	634	744	863	991	1127	1427	1761	2536
95	651	765	887	1018	1158	1466	1809	2605
100	668	784	910	1044	1188	1504	1856	2673
105	685	804	932	1070	1217	1541	1902	2739
110	701	823	954	1095	1246	1577	1947	2803
115	717	841	976	1120	1274	1613	1991	2867
120	732	859	997	1144	1301	1647	2034	2928

TABELA 3-3.

PERDA DE FRICÇÃO DA MANGUEIRA (PSI POR 100 PÉS)													
GPM do fluxo	Impulsionador de 3/4"	Impulsionador de 1"	Impulsionador 1-1/2"	GPM do fluxo	Mangueira de 1-3/4" com acoplamento de 1-1/2"	mangueira de 2" om Acoplamento de 1-1/2"	Mangueira de 2-1/2"	Mangueira de 3" com Acoplamento de 2-1/2"	Mangueira de 3"	GPM do fluxo	Mangueira de 3-1/2"	Mangueira de 4"	Mangueira de 5"
10	13.5	3.5		95	14	8				500	9.5	3	
20	44	6		125	24	13				750	20	11	5
30	99	14		150	35	18				1000	34	20	8
40	176	24	4	175	47	25	6			1250	53	31	13
50		38	7	200	62	32	8			1500	74	45	18
60		54	9	225			10			1750		61	25
70			12	250			13	5	4	2000			32
80			15	275			15						
95			22	300			18						
125			38	325			22	8					
150			54	350			25		8				
				500				20	17				
				750				45	38				
				1000				80	68				

OBS.: Adicione 5 PSI para cada pavimento do prédio. Os cálculos de perda da fricção são cortesia da IFSTA.

TABELA 3-4.

	TAMANHO SUGERIDO DO BOCAL (POLEGADAS)		
CLASSIFICAÇÃO	CAPACIDADE	CAPACIDADE DE 70%	CAPACIDADE DE 50%
750	1-3/4	1-3/8	1-1/4
1000	2	1-5/8	1-3/8
1250	(2) 1-1/2 or 2-1/4	1-7/8	1-1/2
1500	(2) 1-3/4 or 2-1/4	2	1-3/4
1750	(2) 2	(2) 1-1/2 or 2-1/4	1-7/8
2000	(2) 2	(2) 1-3/4 or 2-1/4	2
2250	(2) 2-1/4	(2) 1-3/4 or 2-1/4	2

As seguintes diretrizes gerais devem ser utilizadas ao testar o instrumento.

Para o teste de 750 GPM (2839 LPM), duas linhas de 2-1/2 polegadas devem ser colocadas do bombeador até o bocal. Para o teste de 1000 GPM (3785 LPM), são necessárias três linhas e para os testes de 1250 (4731 LPM) e de 1500 GPM (5677 LPM), são necessárias quatro ou mais linhas entre o bombeador e o bocal. Para testes de 1750 (6624 LPM) e 2000 7570 LPM) são necessárias quatro ou mais linhas de mangueira e dois bocais. Para testar 2250 GPM (8516 LPM) são necessárias seis linhas da mangueira em dois bocais separados.

Como os injetores de inundação não estão sempre disponíveis, outros layouts da mangueira podem ser utilizados, tais como uma linha de 2 ½ polegadas até um bocal de 1-3/8-polegadas para 500 GPM (1892 LPM). Geralmente o bocal utilizado em uma linha de 2 ½ polegadas não deve ser maior do que 1 1/2 polegada para uma medição precisa do GPM (LPM). Outra alternativa quando uma pistola de inundação não estiver disponível consiste de um bocal de 1 1/4 polegada em um e outro bocal de 1 1/2 polegada no outro para ultrapassar 1000 GPM (3785 LPM). A soma da vazão de ambos os bocais é o GPM (LPM) entregue pela bomba. Para uma boa precisão do medidor do piloto, as pressões do bocal devem estar entre 30 e 85 PSIG (2,1 e 5,8 BAR).

Como as normas da NFPA especificam GPM (LPM) e a pressão, geralmente é necessário restringir a vazão de maneira a acumular a pressão da bomba. No bombeamento normal, esta limitação seria causada pela perda de fricção nas linhas. Entretanto, dependendo da perda da linha, exigiria uma grande quantidade de mangueiras para alguns testes. Por exemplo, testar um bombeador de classe A de 500 GPM (1892 LPM) em 250 GPM (946 LPM) e em 250 PSI (17,2 BAR) exige uma pressão do bocal de 72 PSI (5 BAR) em uma ponta de uma polegada. Para reduzir a pressão de 250 PSI (172, BAR) na bomba para 72 PSI (5 BAR) no bocal exigiria aproximadamente 1100 pés de uma mangueira de 2 ½ polegadas. Conseqüentemente, é prática comum utilizar 50 a 100 pés de mangueira e bloquear as válvulas de descarga conforme necessário.

Teste de desempenho

Observe que as normas da NFPA exigem uma reserva de 10 por cento da pressão na capacidade operada quando o aparelho for entregue.

1. 1. Verifique a válvula de alívio de acordo com o procedimento de Teste da Válvula de Alívio, segundo a manutenção semanal.

2. Execute os passos 1 e 2 dos procedimentos de Manutenção Pós-Operação deste capítulo.

3. Realize o teste padrão da bomba de acordo com as normas da NFPA para verificar o desempenho da bomba.

4. Opere o motor durante 20 a 30 minutes para establizar a temperatura do motor.. Então, opere a bomba durante 20 minutos com capacidade total, 10 minutos com 70 por cento da capacidade, e 10 minutos com 50 por cento da capacidade.

5. Se o instrumento não alcançar os níveis de desempenho, consulte o quadro de diagnóstico/serviços da Hale (Capítulo 4).

6. Compare os resultados deste teste àqueles do momento de entrega do instrumento. Talvez o instrumento não tenha mostrado a reserve de 10 por cento na entrega. Se o instrumento

o desempenho caiu consideravelmente em comparação com o seu desempenho original, ele deverá ser reparado. (Os resultados do teste do instrumento devem ser arquivados com os documentos de entrega. Caso contrário, podem ser obtidos do fabricante do instrumento ou da autoridade certificadora original).

Re-tamponamento

Consulte a figura 1-9 para um seção transversal que mostra a disposição do tamponamento e a quantidade de anéis de tamponamento. Os três anéis adjacentes junto à caixa de vedação podem ser substituídos sem desmontar a bomba. O anel na frente da lanterna não necessita ser substituído. Tampone novamente a bomba conforme segue.

⚠ WARNING

NÃO OPERE O MOTOR ENQUANTO REALIZA O AJUSTE DO TAMPONAMENTO.

1. Afrouxe a trava da porca de vedação.
2. Afrouxe a gaxeta de vedação. Caso necessário, embeba as roscas com óleo e mova a porca para trás e para frente para afrouxá-la. Afrouxe a gaxeta de vedação o suficiente para remover as gaxetas divididas. Se a parte dianteira da gaxeta for do tipo dividido, remova as duas metades.
3. Remova os anéis de vedação velhos com um gancho de empanque. O gancho pode ser feito com um pedaço curvo de fio duro ou com uma pequena haste pontiaguda. Outro tipo de gancho de tamponamento consiste de um saca-rolhas na extremidade de um eixo flexível. Certifique-se de retirar todos os fragmentos da vedação antiga e limpe a caixa de empanque tanto quanto possível.
4. Remova toda a sujeira e material estranho da caixa do rolamento sob a gaxeta.
5. Vede novamente utilizando o kit de tamponamento da Hale recomendado para a sua bomba específica. Para a maioria das bombas, a gaxeta de vedação é de 7/16 polegadas quadradas cortada no comprimento apropriado. Envolva um comprimento da vedação ao redor do eixo para formar um anel, e empurre o anel para dentro da caixa de vedação. Instale o segundo anel da mesma maneira, e coloque um separador de chapa entre entre cada anel. O separador de chapa deve ser cortado para se adaptar ao eixo. Instale os outros anéis.
6. Substitua a gaxeta de vedação e ajuste-a de acordo com o procedimento de Ajuste da Gaxeta de Vedação.
7. Opere a bomba normalmente por cerca de 15 minutos a 130 PSI (9 BAR) e verifique a gaxeta de vedação. Caso necessário, ajuste a porca de vedação novamente de acordo com o procedimento de Ajuste da Gaxeta de Vedação encontrado neste capítulo.

Teste e ajuste anual do MIV e da válvula de alívio 40BD **⚠ WARNING**

NUNCA AJUSTE A VÁLVULA DE ALÍVIO ACIMA DA PRESSÃO OPERACIONAL NOMINAL DOS FABRICANTES DA MANGUEIRA. UTILIZE SEMPRE O AJUSTE MAIS BAIXO POSSÍVEL DA VÁLVULA DE ALÍVIO PARA AUMENTAR A SEGURANÇA DO OPERADOR E DO EQUIPAMENTO.

⚠ WARNING

SEGUNDO OS REQUISITOS DA NFPA 1962, A MANGUEIRA DE GRANDE DIÂMETRO MARCADA COMO “MANGUEIRA DE ALIMENTAÇÃO COM 3-1/2 A 5 POLEGADAS (89 A 127 MILÍMETROS) NÃO DEVE SER UTILIZADA COM PRESSÕES DE OPERAÇÃO SUPERIORES A 185 PSI (13 BAR).

⚠ WARNING

SEGUNDO OS REQUISITOS DA NFPA 1962, A MANGUEIRA DE GRANDE DIÂMETRO MARCADA COMO “MANGUEIRA DE ALIMENTAÇÃO COM 6 POLEGADAS (152 MM) DE DIÂMETRO NÃO DEVE SER UTILIZADA COM PRESSÕES DE OPERAÇÃO SUPERIORES A 135 PSI (9 BAR).

A válvula de alívio 40BD MIV é ajustada em fábrica para abrir em 125 PSI (9 BAR). A válvula de alívio pode ser ajustada para abrir de 75 a 250 PSI (5 a 17

BAR). Teste e ajuste a válvula de alívio conforme necessário utilizando os seguintes procedimentos e a figura 3-1.

1. Abra o painel do operador e acesse o parafuso de aperto de ajuste da válvula de alívio.

2. Certifique-se de que a válvula está fechada e instale uma tampa de teste a pressão no tubo de sucção ou no encaixe da descarga.

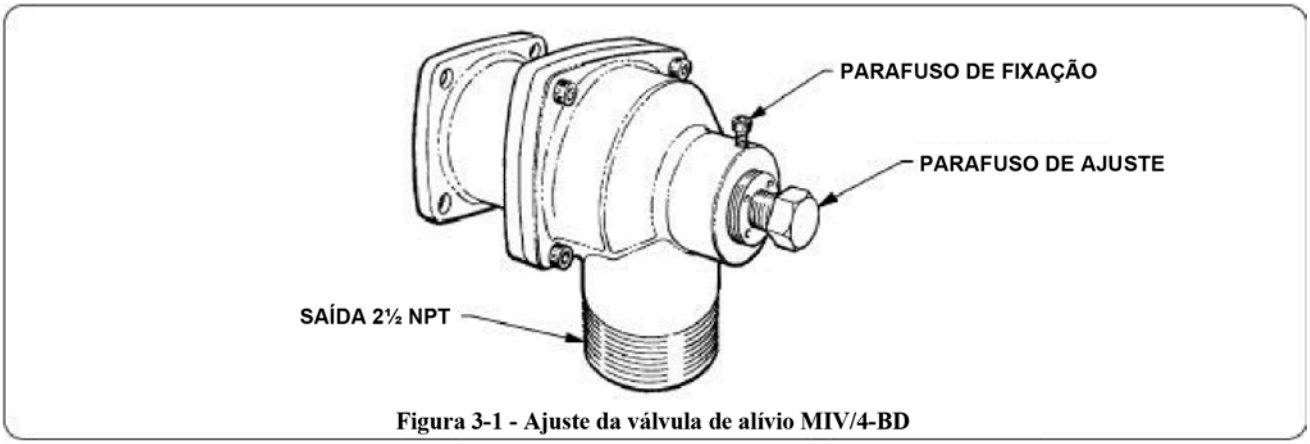


Figura 3-1 - Ajuste da válvula de alívio MIV/4-BD

3. Conecte uma fonte de água pressurizada ou uma bomba de teste hidrostática e a alimentação de água ao encaixe da tampa do teste de pressão.

4. Abra a válvula da alimentação de água e a válvula de descarga do ar. Encha o tubo de sucção ou a conexão de descarga até a água fluir da descarga de ar. Feche a descarga de ar.

5. Pressurize com a pressão ajustada desejada de acordo com os avisos acima. Observe se a válvula de alívio abre ou permanece fechada na pressão desejada.

6. Utilizando uma chave Allen de 3/16 polegadas afrouxe, MAS NÃO REMOVA, o parafuso de fixação que prende o parafuso de retenção do ajuste da pressão.

7. Utilizando uma chave com extremidade aberta de 7/8 de polegada, gire o parafuso de ajuste da pressão para ajustar a pressão da válvula (no sentido horário para aumentar a pressão de abertura ou no sentido anti-horário para reduzir a pressão da abertura). Gire o parafuso de ajuste até a válvula de alívio abrir ou fechar.

   Quando a válvula de alívio abrir ou fechar, gire o parafuso de ajuste da pressão por 1/4 de volta no sentido horário (aumentar a pressão).

8. Trave o ajuste da pressão girando o parafuso de travamento do ajuste até ele ficar apertado. Prenda o parafuso no lugar com Loctite #290 ou equivalente.

9. Desligue a fonte de água e alivie a pressão através do respire de ar, permitindo o reajuste da válvula de alívio.

10. Reenergize a fonte de água.

    Repita os procedimentos de ajuste conforme necessário para verificar a operação da válvula de alívio.

11. Abra a válvula do dreno e drene a água do tubo de sucção ou da conexão da descarga.

12. Desconecte a alimentação da água e remova a tampa de teste do tubo de sucção ou da conexão de descarga.

13. Feche o painel do operador e recoloque o instrumento em condição normal.

Anéis de folga e cubos do propulsor gastos

Como a substituição do anel de afastamento exige a desmontagem da bomba, é aconselhável verificar todas as outras causas prováveis (veja a Tabela 4-1) de baixo desempenho antes de supor que o desgaste do anel de afastamento está com defeito.

Os anéis de afastamento (isto é, vedação) limitam o desvio interno da água do lado de descarga da bomba de volta para a sucção. A folga radial entre o cubo do propulsor e os anéis de afastamento é de somente alguns milhares de uma polegada quando novo, evitando de maneira eficaz um desvio grande.

Com água limpa, os anéis de afastamento continuam a vedar eficazmente durante centenas de horas de bombeamento. Com água suja ou arenosa, o cubo do propulsor e os anéis de afastamento desgastarão mais rapidamente do que com água pura. Quanto maior o desgaste, maior o desvio e mais baixo o desempenho da bomba. Também, quanto maior a pressão em que cada estágio é operado, o maior será o desvio e menor o desempenho.

Quando nova, a folga radial entre os cubos do propulsor e o anel de afastamento é de 0,005 a 0,007 polegadas por lado. Qualquer aumento permitirá mais desvios e resultará em um desempenho inferior. Mas, quando a bomba for energizada de forma adequada, não deve ser necessário substituir os anéis de afastamento e os propulsores até a folga radial média alcançar 0,0 15 a 0,020 polegadas ou mais por lado, conforme medida pelo sensor.

Frequentemente, a substituição dos anéis de afastamento é tudo que é necessário. Isto reduzirá grandemente o desvio e recolocará a bomba no desempenho original. Uma restauração completa exige que anéis sobredimensionados sejam instalados e que o propulsor seja virado, ou até a substituição do propulsor.

Verificação do anodo

Os anodos de zinco devem ser inspecionados a cada 12 meses. Substitua quando mais de 75% do zinco tiver sido consumido (consulte a figura 6-15 para as dimensões originais). O desempenho da vida do anodo variará com a qualidade e com o pH da água. Os ânodos estão em conformidade com a MIL Spec A180001.

Teste de TRV

A TRV deve ser testada a cada 12 meses. O seguinte procedimento deve ser utilizado para testar a TRV. Antes de testar, certifique-se de que uma visão clara está disponível para a descarga da TRV.

⚠ CAUTION

NÃO OPERE A BOMBA POR MAIS TEMPO DO QUE O MOSTRADO NA TABELA, POIS PODEM OCORRER SOBREAQUECIMENTO E DANOS SÉRIOS À BOMBA.

1. Feche todas as válvulas de descarga incluindo a bomba e os resfriadores do motor assim que não houver mais vazão através da bomba.

2. Cuide para que o motor não superaqueça, ajuste a pressão de descarga da bomba em uma das pressões indicadas.

PRESSÃO	Tempo em minutos	
	TRV120 TRVM120	TRV170 TRVM170
200 PSIG (13.8 Bar)	10	20
400 PSIG (27.6 Bar)	4	8
600 PSIG (41.4 Bar)	2	4

3. A válvula de alívio térmica deve descarregar a água através da linha de descarga métrica ou de 1/8 NPT aproximadamente dentro do tempo especificado.

4. A tabela é para bombas do tipo midship. A válvula de alívio térmica abrirá mais rapidamente em bombas menores, dependendo de quão próxima estiver do propulsor.

5. A tabela baseia-se em água a 70°F (21°C) e temperatura do ar de 70°F (21°C). A válvula de alívio térmica abrirá mais rapidamente em condições de mais calor e mais lentamente em condições de mais frio.

6. As unidades equipadas com o kit TRV-L fluirão até 1-2 GPM (3-7 LPM) da água antes da lâmpada acender.

Se a unidade não abrir no tempo determinado, remova da TRV de acordo com os Procedimentos no Capítulo 5.

Coloque a TRV-120 na área de trabalho com a entrada virada para cima. Derrame água a 120°-130°F (66° a 72°C) na abertura da TRV. O elemento deve abrir para permitir que a água flua para fora, se a válvula não abrir, substitua a válvula. Com a TRV-170, use a água a 170^{o} ou 180^{o} F (77^{o} a 82^{o} C).

Consulte a figura 3-2 para um quadro de serviços, incluindo os pontos recomendados para serviço e os intervalos.

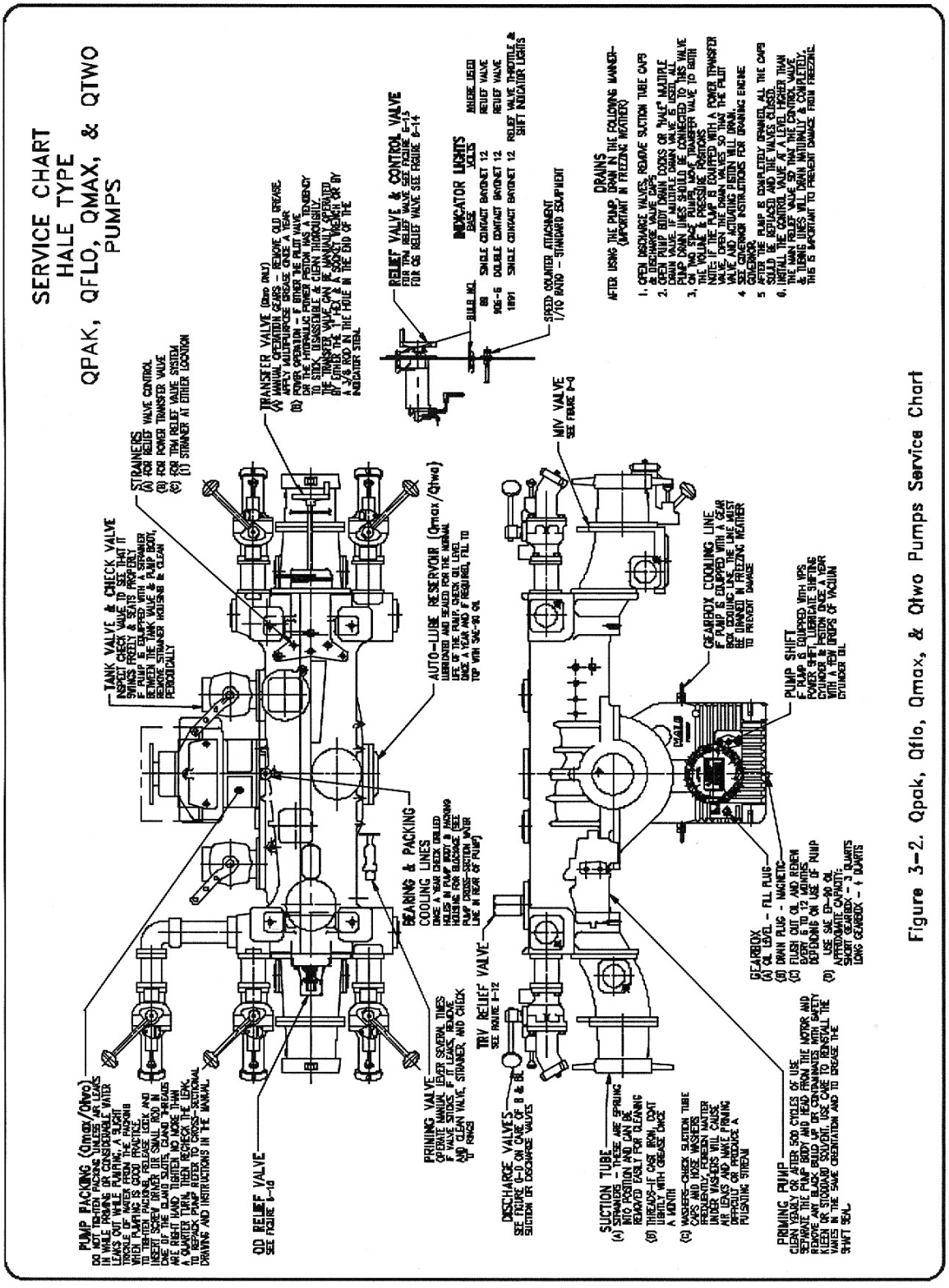


Figure 3-2. Qpak, Qflo, Qmax, & Qtwo Pumps Service Chart

Lista de verificação da manutenção da bomba Midship

Fabricante do caminhão_____
Modelo & número de série da bomba _____
Ano Unidade#_____

PROCEDIMENTOS SEMANAIS RECOMENDADOS

- Teste o sistema ou o regulador da válvula de alívio a 150, 200, 250 PSIG.
- Teste a válvula de transferência (se aplicável).
- Teste o sistema da escorva (verifique o nível da lubrificação no tanque da escorva onde instalado).
- Lubrifique todas as válvulas, a descarga, sucção, mangueira, dreno, e múltiplos drenos.
- Verifique as luzes do indicador de advertência de deslocamento da bomba

RECOMENDADO PROCEDIMENTOS MENSAIS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Conclua as verificações semanais completas												
Lubrifique as roscas no painel de controle da válvula de alívio PM e verifique a luz												
Lubrifique os controles remotos da válvula												
Verifique vazamentos controlados pela vedação e ajuste se necessário (8 a 10 gotas por minuto)												
Execute o teste de vácuo a seco*												
Verifique todos os parafusos do flange de												
Lubrifique as roscas do tubo de sucção												
Limpe a peneira												
Inspecione as gaxetas												
Verifique o nível de óleo na caixa de engrenagens da bomba; adicione óleo caso necessário												
Se necessário, substitua o óleo por SAE EP 90												

**De acordo com NFPA- 1911, 22 polegadas Hg de vácuo mínimo: a perda não deve exceder 10 polegadas de vácuo Hg em 5 minutos.*

PROCEDIMENTOS ANUAIS RECOMENDADOS

- Complete todas as verificações anteriores.
- Verifique a calibragem do medidor.
- Verifique o nível de óleo no conjunto AutoLube® (SAE-EP 90 ou 80W-90); veja o manual de operação e de manutenção para detalhes.
- Lubrifique o cilindro de transferência de força, o cilindro de câmbio da força, e a válvula de controle de câmbio com o óleo do cilindro de vácuo, se aplicável.
- Troque o óleo da caixa de engrenagens da bomba e reabasteça (óleo SAE-EP 90 ou 80W-90).
- Verifique as linhas individuais do dreno desde a bomba até os múltiplos drenos para garantir uma drenagem correta e proteger do congelamento.
- Lubrifique o mecanismo da válvula de transferência em bombas de dois estágios. Spray Moly seco é o preferido.
- Execute o teste padrão anual da bomba (conforme NFPA-1911) para verificar os níveis de desempenho da bomba – quadro fornecido abaixo.
- O re-tamponamento da bomba é recomendado a cada dois ou três anos.

OBS.: As recomendações gerais acima são fornecidas para uso e condições normais. As circunstâncias extremas ou as variáveis podem indicar uma necessidade para a manutenção aumentada. Uma boa manutenção preventiva prolonga a vida da bomba e garante alta confiabilidade. Consulte o quadro de serviços ou diagnóstico no manual do operador para informações detalhadas.

	Capacidade @ 150 PSI	70% Capacidade @ 200 PSI	50% Capacidade @ 250 PSI
Layout da mangueira			
Tamanho do bocal			
Pressão do bocal			
Galões por minuto			
Velocidade Atual do Motor de Pressão da Bomba			
Velocidade do Motor dos Documentos de Teste Originais			
e Tamanho e Número da Mangueira de Sucção			

RESULTADOS DO TESTE ANUAL DA BOMBA

4. SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A tabela 4-1 lista os sintomas de alguns problemas comuns e as possíveis medidas corretivas. Antes de chamar a Hale ou um centro autorizado de serviços autorizados, elimine as causas do problema utilizando a Tabela 4-1. Se você não puder corrigir um problema, por favor, tenhas as seguintes informações em mãos antes de ligar ao Departamento de Técnicos de Serviços ao Cliente da Hale para assistência. Número de Serviços ao Cliente: 610-825-6300.

- Modelo & número de série da bomba
- Informações sobre a configuração da bomba
- Sintomas observados e sob que condições os sintomas ocorrem **TABELA**

4-1. ANÁLISE DE PROBLEMAS NA BOMBA MIDSHIP DA HALE

CONDIÇÃO	CAUSA POSSÍVEL	CORREÇÃO SUGERIDA
A BOMBA NÃO ENGATA Transmissão padrão com Troca Manual da	Embreagem não totalmente desengatada	Verifique o desengate da embreagem. Acionamento do eixo: deve chegar a uma parada total antes de se tentar o câmbio.
Transmissão Automática com Troca Manual da	Transmissão Automática não	Repita os procedimentos de troca recomendados com a transmissão na posição neutra
Transmissão padrão com Sistema de Troca da Potência	Alimentação de ar insuficiente no câmbio do sistema Embreagem não engatada completamente mau funcionamento na ligação da troca.	Repita os procedimentos recomendados. Verifique o sistema para perda da alimentação do ar. Verifique o desengate da embreagem. Eixo do acionador deve parar completamente antes de tentar trocar a bomba Desligue o motor e empregue o cancelamento do câmbio conforme segue: 1. Um orifício é fornecido no eixo de troca para realizar o câmbio de emergência. 2. Troque todo o controle completa na cabine para a posição neutra e prossiga para concluir a troca manual do controle.
Transmissão Automática com Sistema de Troca da Potência		Repita os procedimentos de troca recomendados com a transmissão na posição neutra. Solte os freios do sistema temporariamente. Então reinicialize e repita os procedimentos de troca recomendados. Solte os freios do sistema temporariamente. Então reinicialize e repita os procedimentos de troca recomendados.

CONDIÇÃO	CAUSA POSSÍVEL	CORREÇÃO SUGERIDA
Transmissão Automática com Sistema de Troca da Potência (continuação)	Ar insuficiente no sistema de câmbio O ar vaza no sistema de câmbio	Repita os procedimentos recomendados. Verifique o sistema para perda de ar. Verifique vazamentos no sistema. Empregue os procedimentos de Cancelamento Manual se necessário. Veja Transmissão Padrão com Sistema de Troca de Potência. Tente localizar e reparar os vazamentos. Vazamento, se externo, pode ser detectado com o ouvido. Vazamento pode ser interno e não facilmente detectado.

NOTICE

NÃO DEIXE A CABINE APÓS A TROCA DA BOMBA EXCETO SE A LUZ INDICADORA DA TROCA ESTIVER ACESA OU SE UMA LEITURA DO VELOCÍMETRO PUDER SER OBSERVADA.

CONDIÇÃO	CAUSA POSSÍVEL	CORREÇÃO SUGERIDA
BOMBA PERDE A ESCORVA OU NÃO ESCORVARÁ OBSERVAÇÃO: Uma operação semanal de escorva da bomba é recomendada para fornecer uma boa operação.	Sistema de Escorva Elétrico	Nenhuma velocidade recomendada do motor é necessária para operar como um escorvador elétrico, mas 1.000 RPMs do motor manterão o sistema elétrico do caminhão enquanto fornecem velocidade suficiente para a operação de bombeamento inicial
	Sistema de Escorva com Defeito	Verifique o sistema de escorva executando o Teste de Vácuo Seco" de acordo com as normas da NFPA. Se a bomba estiver apertada, mas a escorva puxa menos de 22 polegadas de vácuo, isso pode indicar desgaste excessivo no escorvador.
	A sucção está demasiado alta	Não tente suspender mais de 22 pés exceto em baixas elevações.
	Filtro de sucção obstruído	Remova a obstrução do filtro da mangueira de sucção.
	Conexões de sucção	Limpe e aperte todas as conexões de sucção. Verifique a mangueira de sucção e as gaxetas da mangueira com relação a possíveis defeitos.
	Escorvador não operou o suficiente.	Os procedimentos corretos de escorva devem ser seguidos. Não libere o controle da escorva antes de garantir uma vedação total. Abra a válvula de descarga lentamente durante a conclusão da vedação para garantir a mesma. AVISO: Não opere o escorvador por mais de 45 segundos. Se a vedação não for alcançada em 45 segundos., pare e procure as causas (por exemplo, vazamentos de ar ou sucção bloqueada).

CONDIÇÃO	CAUSA POSSÍVEL	CORREÇÃO SUGERIDA
A BOMBA PERDE A ESCORVA OU NÃO ESCORVARÁ (continuação)	Ar preso na linha de sucção	Evite colocar qualquer peça da mangueira de sucção mais alta do que a entrada da sucção. Mangueira de sucção deve ser colocada com um declive contínuo para a alimentação de água. Se for inevitável ficar presa na mangueira, uma vedação repetida pode ser necessária para eliminar bolsas de ar na mangueira de sucção.
	Pressão da bomba muito baixa quando o bocal está aberto	Escorve novamente a bomba e mantenha a pressão da bomba mais alta enquanto abre a válvula de descarga lentamente.
	Vazamentos de ar	Tente localizar e corrigir vazamentos de ar utilizando o seguinte procedimento. 1. Execute o teste de vácuo seco na bomba de acordo com as normas da NFPA com 22 polegadas, no mínimo, de vácuo e a perda não deve exceder 10 polegadas de vácuo em 5 minutos. 2. Se um mínimo de 22 polegadas de vácuo não puder ser alcançado, o dispositivo de escorva ou o sistema podem estar com defeito, ou o vazamento é muito grande para ser superado (como uma válvula aberta). A perda de vácuo indica vazamento e pode impedir a escorva ou causar a perda da vedação. 3. Tente a escorva seca acima e desligue o motor. A detecção auditiva de um vazamento é possível. 4. Conecte a mangueira de sucção do hidrante ou a descarga de outra bomba para pressurizar a bomba com água, e procure vazamentos visíveis, corrigindo-os. Uma pressão de 100 PSI (6,9 BAR) deve ser suficiente. Não exceda as limitações de pressão da bomba, dos acessórios da bomba ou das conexões da tubulação. 5. Verifique o tamponamento da bomba durantea tentativa de localizar o vazamento. Se o vazamento for maior do que o recomendado, ajuste de acordo com as instruções do capítulo 3. 6. A válvula de alívio no lado de sucção pode vazar. Tampone a conexão da saída da válvula e teste novamente.

CONDIÇÃO	CAUSA POSSÍVEL	CORREÇÃO SUGERIDA
CAPACIDADE INSUFICIENTE DA BOMBA	Potência do motor insuficiente	Uma verificação da potência do motor ou uma regulagem podem ser necessárias para o desempenho de pico do motor e da bomba.
	Válvula de transferência fora da posição correta de "Volume"	**SOMENTE EM BOMBAS DE DOIS ESTÁGIOS.** Coloque a válvula de transferência na posição "Volume" (paralela) ao bombear por mais de 1/2 da capacidade nominal. Com uma pressão acima de 200 PSI (13,8 BAR), a bomba deve ser colocada na posição "PRESSÃO" (série).
	Válvula de alívio ajustada incorretamente	Se o controle da válvula de alívio estiver ajustado com uma pressão muito baixa, isso permitirá que a válvula de alívio abra e desvie a água. Reajuste o controle da válvula de alívio de acordo com os procedimentos do capítulo 3. Outras linhas de desvio (como o sistema de espuma ou as válvulas alinhadas) podem reduzir a capacidade ou pressão da bomba.
	Regulador do motor ajustado incorretamente	Se o regulador do motor estiver ajustado em uma pressão muito baixa quando em automático, desacelerará o motor antes da pressão desejada ser obtida. Reajuste o regulador de acordo com os procedimentos do fabricante.
	Transmissão do caminhão está errada ou a engrenagem está resvalando	Verifique novamente o procedimento de bombeamento para a transmissão recomendada ou faixa da engrenagem; veja o Capítulo 3 para assistência. Utilize o contador de velocidade mecânico no painel da bomba para verificar a velocidade ou um caso de resvalamento da transmissão ou de um tacômetro impreciso. (Verifique o manual do caminhão para o índice correto do velocímetro). Veja vazamentos de ar em **"A BOMBA PERDE A ESCORVA OU OU NÃO ESCORVARÁ".**
INSUFFICENT PRESSURE	Verifique causas similares para a capacidade insuficiente.	Verifique o procedimento de bombeamento para a engrenagem da transmissão recomendada. Utilize o velocímetro mecânico no painel de bomba para verificar a velocidade real e possíveis resvalamentos da embreagem ou um tacômetro impreciso. (Verifique o manual do caminhão para o índice correto do velocímetro).
	Válvula de transferência não está na posição "Pressão"	**SOMENTE EM BOMBAS DE DOIS ESTÁGIOS.** Para uma pressão desejada acima de 200 PSI (13,8 BAR), a válvula de transferência deve estar na posição de "Pressão".

CONDIÇÃO	CAUSA POSSÍVEL	CORREÇÃO SUGERIDA
VAZAMENTO NA BOMBA TAMPONAMENTO	Tamponamento desajustado ou gasto.	Ajuste de acordo com o procedimento do Capítulo 3 deste Manual (8 a 10 gotas por minuto de vazamento a 150 PSI (10 BAR). Substitua as gaxetas da bomba de acordo com o Capítulo 3 deste manual. A substituição do tamponamento é recomendada a cada 2 ou 3 anos dependendo do uso.
CONTROLE REMOTO DIFÍCIL DE OPERAR	Falta de lubrificação	Lubrifique as ligações do controle remoto e o colarinho com óleo.
VELOCIDADES DO MOTOR DEMASIADO ALTAS PARA A CAPACIDADE OU PRESSÃO EXIGIDAS	Transmissão do caminhão está na faixa ou engrenagem erradas. Suspensão muito alta, mangueira de sucção muito pequena Mangueira de sucção com defeito Obstrução da entrada da mangueira de sucção Propulsor da bomba e anéis de afastamento gastos Obstrução do propulsor	Verifique os procedimentos recomendados para selecionar a transmissão; Veja o Capítulo 3 e o manual do caminhão. Elevação mais alta do que o normal (10 pés) causará: velocidades mais altas do motor, alto vácuo e uma operação difícil. Utilize uma mangueira de sucção maior. A linha interna da mangueira de sucção pode colapsar quando da tiragem e normalmente isso não é detectável. Experimente diferentes mangueiras de sucção na mesma bomba; teste comparando com a mangueira original. Limpe o filtro da mangueira de sucção e siga as práticas recomendadas para colocar a mangueira de sucção. Mantenha o fundo da alimentação de água, mas pelo menos, 2 pés abaixo da superfície da água. Instalação de novas peças é necessária. O bloqueio do pode causar a perda da capacidade e da pressão. O enxágue das bombas a partir da descarga até a sucção poderá desobstruir a mesma. A remoção de uma metade da bomba pode ser necessária (isso é considerado um reparo maior).
A VÁLVULA DE ALÍVIO NÃO ALIVIA A PRESSÃO QUANDO AS VÁLVULAS ESTÃO FECHADAS	Ajuste incorreto do da válvula de controle (Piloto) Válvula de alívio inoperante	Verifique e repita os procedimentos corretos para ajustar o sistema da válvula de alívio. (veja Capitulo 3) Possivelmente necessita lubrificação. Remova a válvula de alívio da bomba; desmonte; limpe e lubrifique. O uso semanal da Válvula de Alívio é recomendado.

CONDIÇÃO	CAUSA POSSÍVEL	CORREÇÃO SUGERIDA
A VÁLVULA DE ALÍVIO NÃO SE RECUPERA E RETORNA À PRESSÃO ORGINAL AJUSTADA APÓS A ABERTURA DAS VÁLVULAS	Sujeira no sistema causando uma reação pegajosa ou lenta	Válvula de alívio suja ou pegajosa. Siga as instruções de desmontagem, limpeza e lubrificação. Válvula de alívio obstruída. Limpe a válvula com um fio pequeno ou com um clipe de papel reto.
VÁLVULA DE ALÍVIO ABRE QUANDO A VÁLVULA DE CONTROLE ESTÁ BLOQUEADA	Drene o orifício bloqueado na caixa, pistão ou na válvula sensora.	Limpe o orifício com um fio pequeno ou clipe de papel reto. Desmonte e limpe a válvula sensora.
IMPOSSÍVEL OBTER UM AJUSTE APROPRIADO NA VÁLVULA DE ALÍVIO	Procedimento incorreto Filtro obstruído Material estranho na válvula de controle Condição de caça	Verifique as instruções para ajustar a válvula de alívio e reinicialize. Verifique e limpe o filtro na linha de alimentação a partir da descarga da bomba até a válvula de controle. Verifique o manual do caminhão para a localização exata. Verifique e limpe as linhas da tubulação relativas à válvula de alívio e à válvula de controle. Remova a válvula de controle e limpe. Alimentação de água insuficiente proveniente da bomba para a válvula de controle. Verifique o filtro no sistema da Válvula de Alívio. Remova a válvula de controle e limpe.
ÁGUA NA CAIXA DE ENGRENGAGENS DA BOMBA	Vazamento proveniente de acima da bomba	Verifique todas as conexões da tubulação e um sobrefluxo do tanque quanto a um derramamento caindo diretamente sobre a caixa de engrenagem da bomba. Siga com os procedimentos do capítulo 3 deste manual para ajustar ou substituir o tamponamento. O tamponamento excessivo permite enxaguar a água sobre a caixa de engrenagem até a área do eixo de entrada. A indução desta água em excesso pode ocorrer através do vedante ou da conexão do velocímetro. Se o vedante mecânico estiver instalado, não deverá haver vazamentos. Inspecione o vedante de óleo e substitua se necessário.
VÁLVULAS DE DESCARGA DIFÍCEIS DE OPERAR	Falta de lubrificação Válvula necessita de mais Folga	É recomendada a lubrificação semanal da válvula de descarga e de sucção. Para tanto, utilize uma graxa a base de petróleo ou silicone. Acrescente uma gaxeta à tampa da válvula de acordo com o manual do caminhão. O design de múltiplas gaxetas permite o uso de mais gaxetas para mais folga e uma operação livre. OBSERVAÇÃO: O acréscimo de muitas gaxetas à válvula permitirá o vazamento.

5. MANUTENÇÃO CORRETIVA

A. Bomba Midship

Ferramentas necessárias

- Engrenagem de suspensão - Alavanca de suspensão ou grua e afogadores curtos.
- Martelo com ponta arredondada
- Perfurador do centro
- Chaves Allen
- Barras de alavanca (2)
- Catracas e chaves para desmontagem
- Chave de torque, com cavidades para parafusos de cabeça sextavada,
- com capacidade para 40, 65, e 135 ft-lb (54, 88, e
- 183 N-m)
- Bandeja (para coletar o óleo de gotejamento).
- Panos descartáveis e óleo seco.

OBS.: Devido à natureza de uma bomba Midship Hale, a maioria dos serviços pode ser executada sem remover o conjunto da bomba do instrumento.

Se uma falha catastrófica da bomba (corpo de bomba rachado) exigir a remoção do conjunto completo da bomba do instrumento, utilize o seguinte procedimento.

⚠ WARNING

O CONJUNTO DA BOMBA MIDSHIP E O CONJUNTO DA CAIXA DE ENGRENAGENS COM OS COMPONENTES ASSOCIADOS PESA 1.500 LIBRAS. (680 KG) A 2.000 LIBRAS (909 KG). CERTIFIQUE-SE DE QUE UM DISPOSITIVO DE SUSPENSÃO COM CAPACIDADE ADEQUADA É FORNECIDO PARA REMOVER A BOMBA E A CAIXA DE ENGRENAGENS DO INSTRUMENTO.

1. Remoção

a. Coloque o aparelho fora de serviço, de acordo com os procedimentos do departamento.

b. Remova os painéis e a estrutura do corpo para ter acesso ao compartimento da bomba e à bomba. Certifique-se de que há uma folga suficiente acima do instrumento para suspender a bomba e o conjunto da caixa de engrenagens para fora do instrumento.

c. Remova os operadores da válvula, a tubulação de sucção, a tubulação de descarga e as válvulas que interfeririam na remoção da bomba.

d. Desconecte os eixos do acionador, as linhas de ar, a fiação elétrica e as linhas de refrigeração da caixa de engrenagem conforme necessário.

e. Instale cavilhas com olhal 1/2-1 3UNC nos orifícios de suspensão no corpo da bomba (veja a figura 5-1). Prenda a engrenagem correta de suspensão a estas cavilhas com olhal.

f. Localize e remova os prendedores que prendem a bomba à estrutura do chassis do instrumento.

g. Cuidadosamente suspenda a bomba e o conjunto da caixa de engrenagens do instrumento. Coloque todo o conjunto em uma bancada de trabalho com capacidade apropriada.

OBS.: Antes de iniciar a remoção, você pode querer fazer um esquema do encanamento e da configuração dos componentes para auxiliar a montagem.

2. Instalação

a. Certifique-se de que o ponto de montagem do chassis e a área ao redor do instrumento estão limpa e livre de obstruções.

b. Prenda o dispositivo de suspensão apropriado à bomba e ao conjunto da caixa de engrenagens.

c. Suspenda a bomba e o conjunto da caixa de engrenagens e direciona para o instrumento no ponto de montagem apropriado.

d. Instale e aperte os prendedores que fixam o conjunto da bomba à estrutura do chassi.

e. Quando a bomba estiver presa, remova o dispositivo de suspensão e as cavilhas com olhal.

f. Conecte todos os componentes à caixa de engrenagens.

g. Prenda as válvulas, a tubulação de sucção, a tubulação de descarga e os operadores da válvula.

h. Reinstale a estrutura do instrumento e os painéis do corpo.

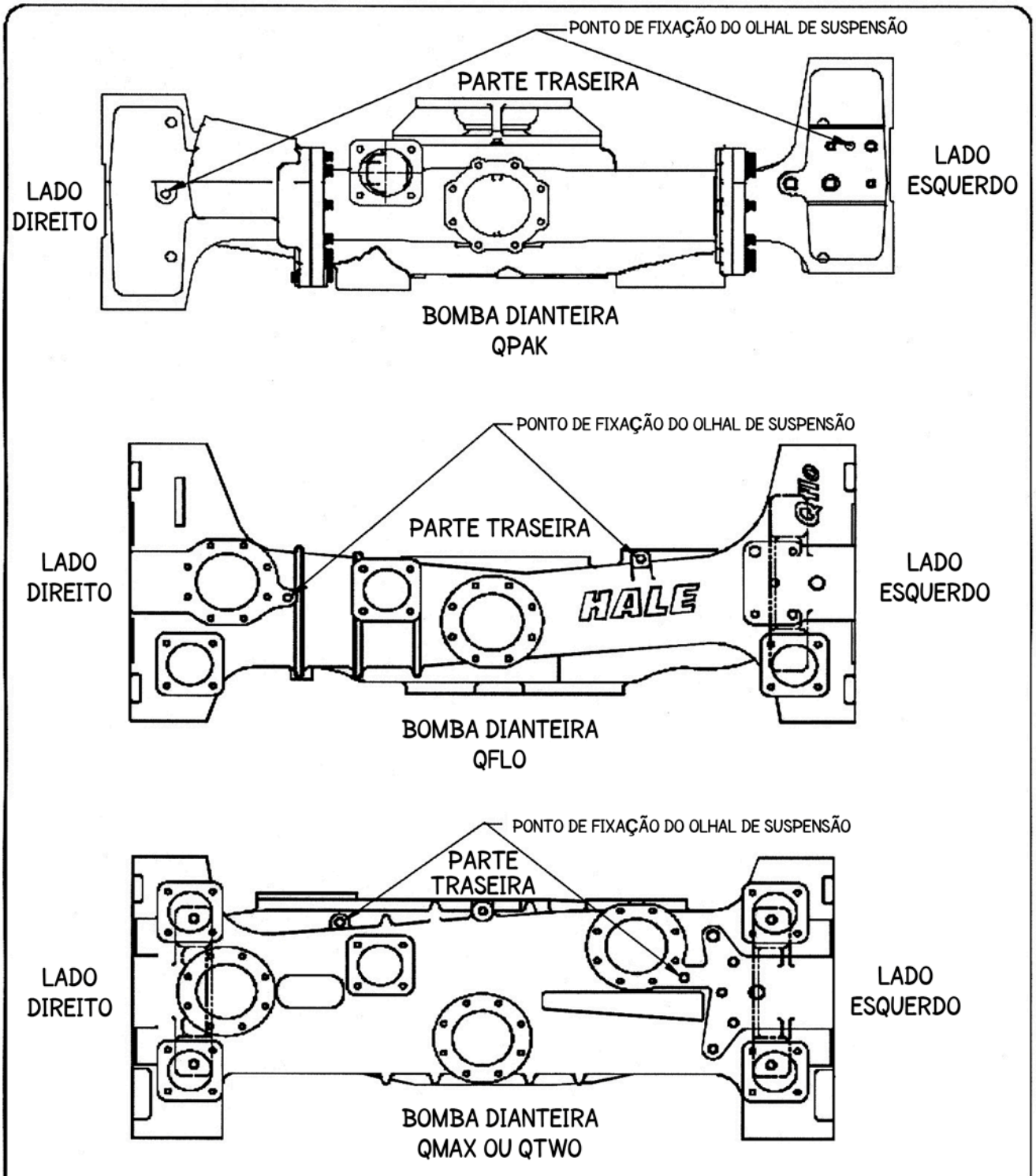


Figura 5-1 – Ponto de fixação do olhal de suspensão

i. Teste a operação do instrumento e certifique-se de que o desempenho da bomba é o exigido.

j. Recoloque o instrumento em serviço.

B. Caixa de engrenagens da série G

(Consulte as figuras 5-2 e 5-3)

1. Remoção

a. Coloque o aparelho fora de serviço, de acordo com os procedimentos do departamento.

b. Drene o óleo, desconecte os eixos do acionador, as chaves de câmbio, conexão de ar, linhas de refrigeração e o tacômetro da caixa de engrenagens, como necessário. Certifique-se de marcar as conexões para a remontagem.

⚠ WARNING

O PESO DA CAIXA DE ENGRENAGENS É DE APROXIMADAMENTE 500 LIBRAS (228 KG). ANTES DE INICIAR A DESMONTAGEM APÓIE CORRETAMENTE A CAIXA DE ENGRENAGENS COM A ENGRENAGEM DE SUSPENSÃO PARA AUXILIAR A BAIXAR A CAIXA DE ENGRENAGENS E EVITAR FERIMENTOS PESSOAIS.

c. Remova os seis parafusos de cabeça hexagonal de 1/2-13 x 1-1/2 polegadas da tampa da caixa de engrenagens, remova a placa do espaçador se instalada.

OBS.: O número de parafusos de cabeça hexagonal que prendem a caixa do rolamento traseiro à caixa de engrenagens depende do modelo de caixa de engrenagens. A caixa de engrenagens curta utilize sete parafusos de cabeça hexagonal e a caixa de engrenagens longa utilize oito parafusos.

d. Remova os quatro parafusos de cabeça hexagonal de 7/16-14 x 1-1/4 X polegadas que prendem a caixa do rolamento traseiro à caixa de engrenagens. Remova a tampa da caixa de engrenagens.

e. Cuidadosamente abaixe a caixa de engrenagens do instrumento. Coloque uma tampa provisória sobre a caixa de engrenagens para impedir que a sujeira e os detritos entrem na caixa de engrenagens. Mova a caixa de engrenagens para a área de trabalho apropriada.

f. Depois que a caixa de engrenagens tiver sido removida, inspecione cuidadosamente os rolamentos e outras peças quanto a um desgaste ou danos excessivos.

Encomende componentes novos da Hale se for necessário substituí-los.

2. Instalação

a. Install Instale uma gaxeta nova na superfície da base da caixa de engrenagens da caixa de rolamentos traseira. Aplique uma camada leve de graxa à gaxeta para prendê-la no lugar.

b. Coloque uma gaxeta nova na superfície da base da caixa de engrenagens e na tampa da caixa de engrenagens. Verifique o ajuste da gaxeta e cuidadosamente apare a gaxeta para combinar com o contorno da caixa de engrenagens.

c. Levante com cuidado a caixa de engrenagens até o local ao redor da caixa de rolamentos traseira. Introduza dois ou três parafusos de cabeça hexagonal com 7/16-14 x 1-1/4 polegadas através da caixa do rolamento traseiro para ajudar a manter a caixa de engrenagens no lugar.

d. Posicione a tampa da caixa de engrenagens e insira seis parafusos de cabeça hexagonal de 1/2-13 x 1-1/2 polegadas. Aperte manualmente os parafusos de cabeça hexagonal.

e. Introduza o outros parafusos de cabeça hexagonal de 7/16-14 x 1-1/4 polegadas através da caixa do rolamento traseiro e a gaxeta na caixa de engrenagens e na tampa. Aperte os parafusos de cabeça hexagonal de 7/16-14 X 1- 14 polegadas. Torça os parafusos de cabeça hexagonal de 7/16-14 x 1-1/4 polegadas com 40 ft-lb (54 N-m). Aperte os parafusos de cabeça hexagonal de 1/2-13 x 1-1/2 polegadas com 65 ft-lb (88 N-m).

f. Conecte os eixos do acionados, as linhas de refrigeração, as mangueiras de ar e as conexões elétricas à caixa de engrenagens.

g. Encha a caixa de engrenagens com óleo.

h. Teste a operação do instrumento observando a vedação do tamponamento ou mecânica, o vedante de óleo e as gaxetas com relação a vazamentos.

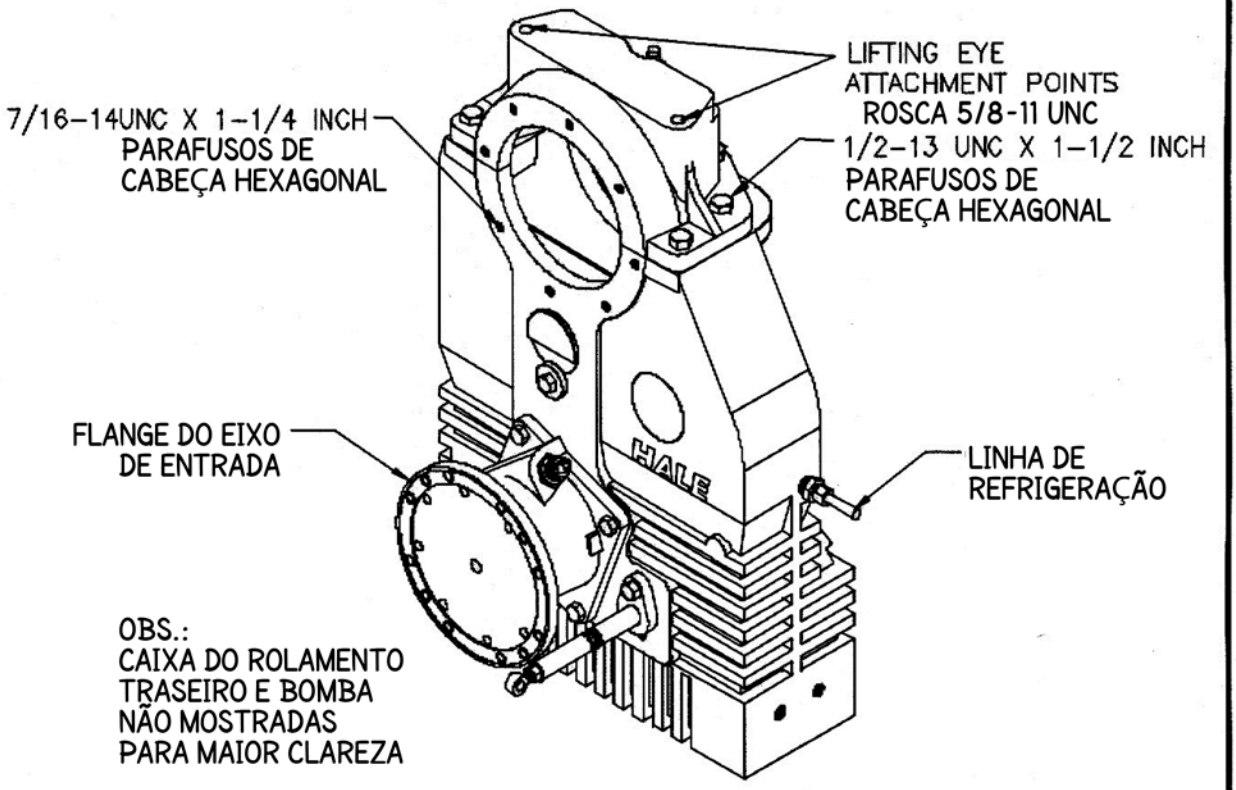


FIGURA 5-2 - REMOÇÃO DA CAIXA DE ENGRENAGENS DA SÉRIE G

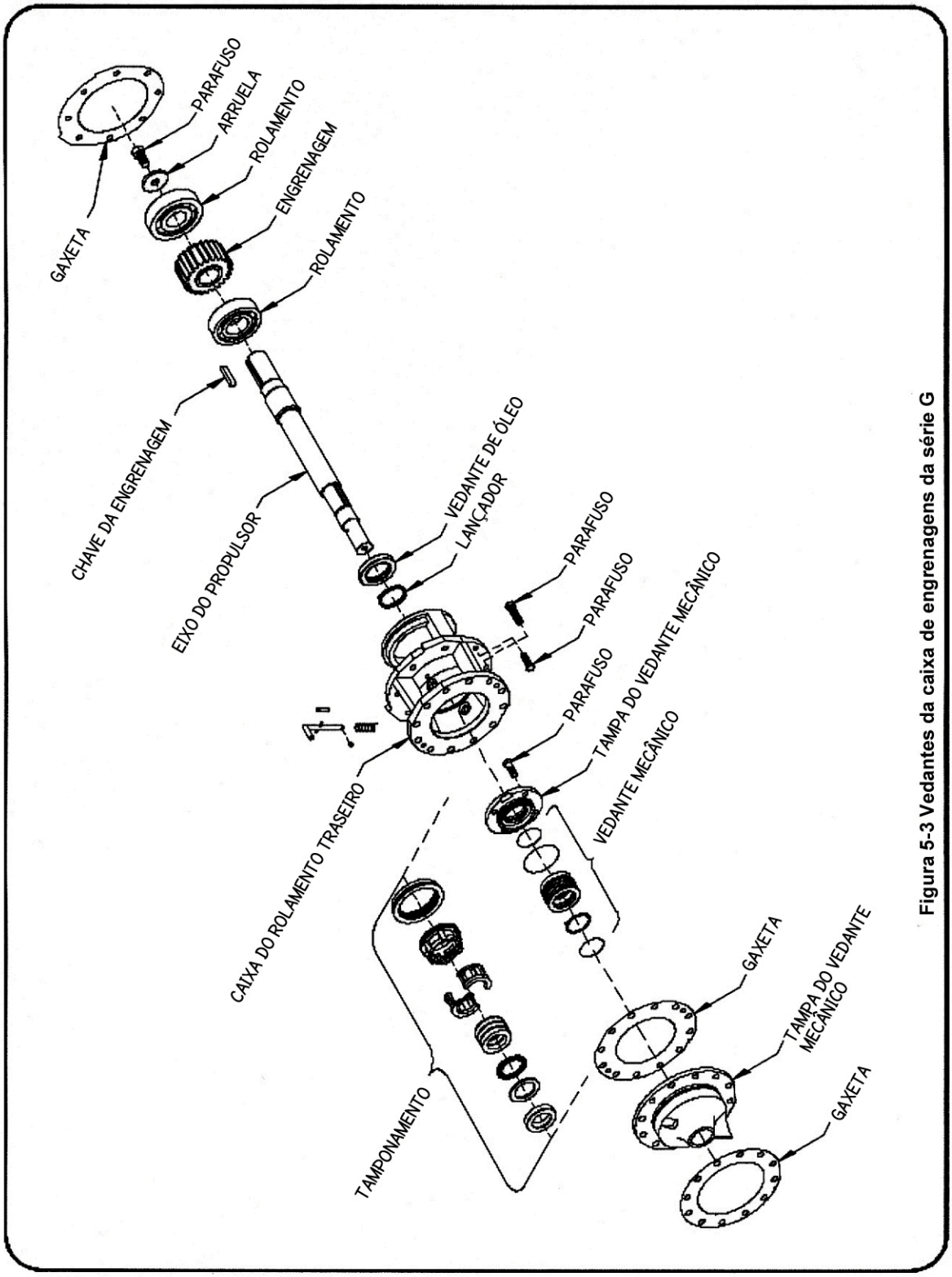


Figura 5-3 Vedantes da caixa de engrenagens da série G

Caixa de engrenagens da série J

Consulte as figuras 6-6) **1. Remoção**

a. Coloque o aparelho fora de serviço, de acordo com os procedimentos do departamento.

b. Drene o óleo, desconecte o eixo do acionador. Certifique-se de marcar as conexões para a remontagem.

⚠ WARNING

A CAIXA DE ENGRENAGENS DA SÉRIE J PESA 350 LIBRAS (159 KG). ANTES DE INICIAR A DESMONTAGEM APÓIE CORRETAMENTE A CAIXA DE ENGRENAGENS COM A ENGRENAGEM DE SUSPENSÃO PARA AUXILIAR A BAIXAR A CAIXA DE ENGRENAGENS E EVITAR FERIMENTOS PESSOAIS.

a. Anote as posições e remova oito parafusos de cabeça hexagonal 1/2-13 que mantêm as caixas superior e inferior juntas.

b. Abaixe com cuidado a caixa de engrenagens inferior do instrumento, certificando-se de que o espaçador (se instalado) não seja danificado. Coloque uma tampa provisória sobre a caixa de engrenagens para impedir que a sujeira e os detritos entrem na caixa de engrenagens. Mova a caixa de engrenagens para a área de trabalho apropriada.

c. Depois que a caixa de engrenagens tiver sido removida, inspecione cuidadosamente os tarugos, rolamentos e outras peças quanto a sinais visíveis de desgaste ou danos excessivos. Encomende componentes novos da Hale se for necessário substituí-los.

2. Instalação

a. Certifique-se de que os tarugos estão assentados corretamente e instale os novos se necessário.

b. Instale uma gaxeta nova na superfície da base da caixa de engrenagens inferior. Aplique uma camada leve de graxa à gaxeta para prendê-la no lugar.

c. Instale o espaçador, se necessário, e instale uma nova gaxeta na superfície de assentamento do espaçador.

d. Levante cuidadosamente a caixa de engrenagens até a sua posição alinhando os tarugos com os orifícios na cobertura da caixa de engrenagens superior.

e. Introduza os oito parafusos sextavados de 1/2-13. Aperte todos os parafusos com 65 ft-lb (88 Nm).

f. Conecte o eixo da transmissão à caixa de engrenagens.

g. Encha a caixa de engrenagens com óleo até o nível apropriado.

h. Teste a operação do instrumento observando a vedação mecânica, o vedante de óleo e as gaxetas com relação a vazamentos.

C. Substituição do tamponamento

Quando o ajuste do tamponamento tiver sido realizado, um único anel de tamponamento pode ser adicionado. Entretanto, normalmente é mais satisfatório re-tamponar a bomba. Consulte as figuras 1-9 e 5-3 para uma seção transversal que mostra a disposição do tamponamento e a quantidade de anéis de tamponamento. Os três anéis adjacentes junto à caixa de vedação podem ser substituídos sem desmontar a bomba. O anel na frente da lanterna não necessita ser substituído. Tampone novamente a bomba conforme segue.

⚠ WARNING

NÃO OPERE O MOTOR ENQUANTO REALIZA O AJUSTE DO TAMPONAMENTO.

1. Afrouxe a trava da porca de vedação.
2. Afrouxe a trava da porca de vedação. Caso necessário, embeba as roscas com óleo e mova a porca para trás e para frente para afrouxá-la. Afrouxe a gaxeta de vedação o suficiente para remover as gaxetas divididas. Se a parte dianteira da gaxeta for do tipo dividido, remova as duas metades.
3. Remova os anéis de tamponamento antigos com um gancho ou sopre o tamponamento para fora. O gancho pode ser feito com um pedaço curvo de fio duro ou com uma pequena haste pontiaguda. Outro tipo de gancho de tamponamento consiste de um saca-rolhas na extremidade de um eixo flexível. Certifique-se de retirar todos os fragmentos da vedação antiga e limpe a caixa de empanque tanto quanto possível.
4. Remova toda a sujeira e material estranho da caixa do rolamento sob a gaxeta.
5. Vede novamente utilizando o kit de tamponamento da Hale recomendado para a sua bomba específica. Para a maioria das bombas, a gaxeta de vedação é de 7/16 polegadas quadradas cortada no comprimento apropriado. Envolva um comprimento da vedação ao redor do eixo para formar um anel, e empurre o anel para dentro da caixa de vedação. Instale o segundo anel da mesma maneira. Coloque separadores de chapa entre cada anel de vedação. O separador de chapa deve ser cortado para se adaptar ao eixo. Instale os outros anéis.
6. Substitua a gaxeta de vedação e ajuste-a de acordo com o procedimento de Ajuste da Gaxeta de Vedação.
7. Opere a bomba normalmente por cerca de 15 minutos e verifique a gaxeta de vedação. Caso necessário, ajuste a porca de vedação novamente de acordo com o procedimento de Ajuste da Gaxeta de Vedação encontrado no capítulo 3.

D. Substituição do vedante mecânico

OBS.: Antes de começar a desmontagem marque um orifício central na caixa do rolamento traseiro, na caixa do vedante mecânico e no corpo da bomba para um alinhamento correto durante a remontagem.

Vedante mecânico das bombas Qmax e Qtwo.

1. Remoção (Consulte a figure 5-4)

a. Remova a caixa de engrenagens de acordo com o parágrafo B. 1, deste capítulo.

b. Remova a arruela de 5/8-11 x 1-1/4 polegadas e a arruela do retentor do rolamento da extremidade do eixo do propulsor.

c. Remova os doze parafusos de cabeça hexagonal de 1/2-13 x 1-3/4 X polegadas que prendem a caixa do rolamento traseiro ao corpo da bomba.

d. Instale dois parafusos de 1/2-13 x 2-1/2 polegadas nos orifícios roscados 1/2-13UNC na caixa do rolamento traseiro para utilizar como parafusos de suspensão. Instale o parafuso de cabeça hexagonal de 1/2-13 x 2-1/2 polegadas em um dos orifícios da caixa do rolamento traseiro no corpo da válvula para manter o vedante mecânico girando enquanto remove a caixa do rolamento traseiro.

OBS.: Pode ser necessário utilizar barras de metal para afrouxar o rolamento traseiro e a engrenagem antes de tentar remover a caixa do rolamento traseiro.

e. Gire lentamente e uniformemente os parafusos de suspensão no sentido horário para movimentar a caixa de rolamentos traseira para longe do corpo da bomba.

f. Enquanto a caixa do rolamento traseiro se movimenta de volta, remova a engrenagem e a chave da engrenagem do eixo do propulsor e a caixa de rolamentos enquanto elas liberam o eixo. Não permita que o peso da caixa do rolamento traseiro se apóie no vedante de óleo.

g. Depois de remover a engrenagem e a chave, remova com cuidado a caixa do rolamento traseiro do eixo do propulsor, cuidando para não danificar o vedante de óleo.

h. Remova o lançador do eixo do propulsor.

i. Utilizando um perfurador central, marque a tampa do vedante mecânico e combine com a caixa do vedante mecânico. Remova os quatro parafusos de cabeça hexagonal de 7/16-14 x 1-1/4 polegadas que prendem a tampa do vedante mecânico à sua caixa.

j. Caso necessário, utilize barras de metal nas ranhuras para afrouxar a tampa do vedante mecânico da sua caixa. Remova a tampa do vedante mecânico do eixo do propulsor.

k. Remova o vedante mecânico antigo da sua caixa e o eixo do propulsor. Dois ganchos pequenos ajudarão na remoção destes componentes.

l. Depois que todos os componentes forem removidos, inspecione cuidadosamente os rolamentos e outras peças quanto a um desgaste ou danos excessivos. Encomende componentes novos da Hale se for necessário substituí-los.

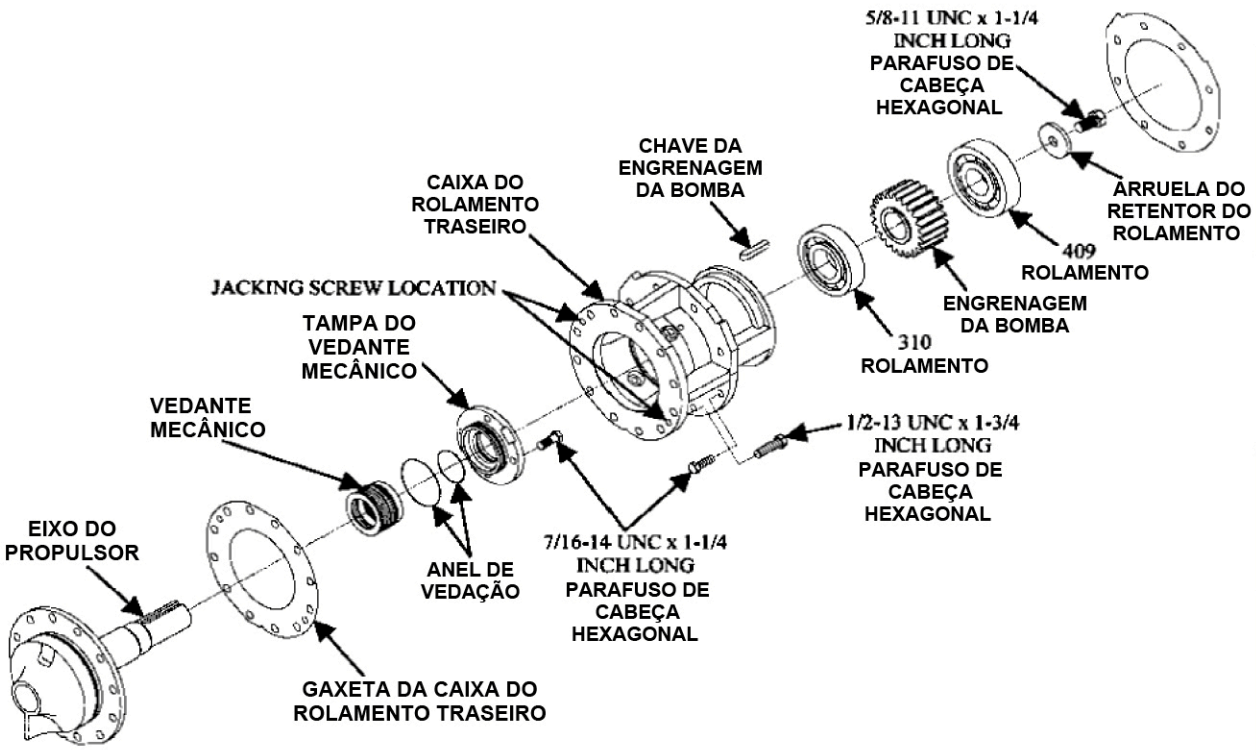


Figura 5- 4 – Vedante mecânico Qmax e Qtwo

1. Instalação

OBSERVAÇÕES SOBRE A INSTALAÇÃO

- Aplique uma camada leve de graxa às gaxetas para prendê-las no lugar durante a montagem. Use somente graxa baseada em lítio com 1% de bissulfeto de molibdênio. Alguns exemplos de graxas corretas são: Dow Corning BR2-PLUS, Lubriplate-Fiske #3000, Shell Super Duty Grease, Imperial #777, Mobil - Mobil Grease Special e Sun Oil - Sunoco MOLY #2EP.
- Aplique um camada leve de graxa aos anéis de vedação antes da montagem.
- Ao instalar os parafusos de cabeça hexagonal, certifique-se de que eles estão travados no lugar utilizando um composto apropriado de rosca como Loctite #242 ou igual.
- Se os parafusos exigirem substituição, devem ser substituídos com um tipo de trava de nylon de aço chapeado com zinco, grau 5.
- O óleo e a graxa danificarão os foles de Etileno-Propileno (EPT) no vedante mecânico. Utilize somente Etileno-Glicol (anticongelante) ou água com sabão para lubrificar o eixo do propulsor e os foles durante a montagem.
- Não toque a superfície de vedação do anel de vedação de carbono ou a base ao manusear ou instalar o vedante mecânico.

a. Limpe todo o óleo, sujeira, e graxa da extremidade do eixo do propulsor. Certifique-se de que o eixo do propulsor está liso e livre de rebarbas no entalhe da chave da engrenagem e nos eixos.

⚠ CAUTION

O ÓLEO E A GRAXA DANIFICARÃO OS FOLES DE ETILENO-PROPILENO (EPT) NO VEDANTE MECÂNICO. UTILIZE SOMENTE ETILENO-GLICOL (ANTICONGELANTE) OU ÁGUA COM SABÃO PARA LUBRIFICAR O EIXO DO PROPULSOR E OS FOLES DURANTE A MONTAGEM.

⚠ CAUTION

NÃO TOQUE A SUPERFÍCIE DE VEDAÇÃO DO ANEL DE VEDAÇÃO DE CARBONO OU A BASE DE METAL AO MANUSEAR OU INSTALAR O VEDANTE MECÂNICO.

IMPORTANTE: Sempre substitua todo o vedante mecânico com um novo conjunto completo de vedante mecânico da Hale.

b. Lubrifique o interior dos foles do vedante mecânico e do eixo do propulsor utilizando Etileno-Glicol (anticongelante) ou uma solução de água com sabão.

c. Deslize os novos foles do vedante mecânico acima do eixo do propulsor certificando-se de que a mola está orientada para o propulsor. Utilizando um tubo empuxador (tubo de PVC de 2 polegadas) e mantenha os dedos afastados do anel de vedação de carbono. Cuidadosamente empurre o conjunto de vedação mecânica para dentro da caixa do vedante mecânico. Se ocorrer uma ligação, aplique mais lubrificante ao eixo e aos foles do propulsor.

d. Tenha cuidado para não encostar na superfície da base, instale o copo e a base na tampa do vedante mecânico. Lubrifique o copo e a tampa do vedante mecânico com Etileno-Glicol ou com uma solução de água com sabão.

e. Substitua os anéis de vedação nas ranhuras da tampa do vedante mecânico. Aplique uma leve camada de graxa aos anéis de vedação, cuidando para não colocar graxa no eixo do propulsor. Deslize a tampa do vedante mecânico acima do eixo do propulsor, certificando-se de que o vedante mecânico permanece assentado no orifício da tampa. Certifique-se de que não há nenhum óleo ou graxa nas superfícies do vedante mecânico.

f. Aparafuse uma cavilha 7/16-14UNC em um dos orifícios da caixa do vedante mecânico para ajudar no alinhamento do orifício do parafuso.

g. Introduza a tampa do vedante mecânico na caixa do vedante mecânico certificando-se de alinhar os orifícios dos parafusos e as marcas de perfuração do centro.

h. Instale os quatro parafusos 7/16-14 X de 1-1/4 polegada nos orifícios. Aperte os parafusos de cabeça hexagonal e aplique um torque de 40 ft-lb (54 N-m). Ao instalar os parafusos de cabeça hexagonal, certifique-se de que eles estão travados no lugar utilizando um composto apropriado de rosca como Loctite #242 ou igual. Se os parafusos exigirem substituição, devem ser substituídos com um tipo de trava de nylon de aço chapeado com zinco, grau 5.

Deslize o lançador no eixo do propulsor.

Instale o selo vedante de óleo na caixa do rolamento traseiro.
Coloque uma nova gaxeta sobre a superfície da caixa do vedante mecânico e na caixa do rolamento traseiro. Aplique uma camada leve de graxa às gaxetas para prendê-las no lugar durante a montagem. Use somente graxa baseada em lítio com 1% a 3% de bissulfeto de molibdênio. Alguns exemplos de graxas corretas são: Mobile Grease Special e Sun Oil – Sunoco MOLY #2EP.

l. Instale duas cavilhas 1/2-13UNC na caixa do vedante mecânico no corpo da bomba para auxiliar a alinhar a caixa do rolamento traseiro. Deslize a caixa do rolamento traseiro acima do eixo do propulsor, certificando-se de que o vedante de óleo está corretamente alinhado. Não permita que o peso da caixa do rolamento traseiro se apóie no vedante de óleo. Alinhe os orifícios do parafuso e as marcas de perfuração do centro.

m. Instale doze parafusos 1/2-13 X 1-3/4 de polegada nos orifícios. Aperte os parafusos de cabeça hexagonal e aplique um torque de 65 ft-lb (88 N-m).

n. Instale o rolamento 310 no eixo do propulsor e assente corretamente dentro da caixa do rolamento.

o. Coloque a chave da engrenagem na ranhura do eixo do propulsor e então instale a engrenagem no eixo do propulsor garantindo que a chave se alinhe com o orifício da chave na engrenagem.

p. Instale o rolamento 409 no eixo do propulsor e assente corretamente dentro da caixa do rolamento.

q. Instale a arruela de retenção do rolamento na extremidade do eixo do propulsor e prenda com parafusos 5/8-11 x 1-1/4. Aperte os parafusos de cabeça hexagonal e aplique um torque de 135 ft-lb (183 N-m).

r. Instale a caixa de engrenagens de acordo com o parágrafo B.2 deste capítulo.

Vedante mecânico e anéis de folga da bomba Qflo e Qpak

1. Remoção (Consulte a figura 5-5)

a. Coloque o aparelho fora de serviço, de acordo com os procedimentos do departamento.

b. Abra o dreno e drene o corpo da bomba.
c. Drene o óleo da caixa de engrenage
d. Etiquete e desconecte as linhas de ar e as conexões elétricas.

e. Desconecte eixos do acionador.

⚠ WARNING

O CONJUNTO DA CAIXA DE ENGRENAGENS E DO PROPULSOR PESA CERCA DE 500 LBS (228 KG). CERTIFIQUE-SE DE UTILIZAR DISPOSIÇÕES DE SUSPENSÃO PARA REMOVER E INSTALAR A CAIXA DE ENGRENAGENS.

f. Una o dispositivo de suspensão correto à caixa de engrenagens.

Remova os doze parafusos de cabeça hexagonal de 7/16-14UNC x 1-1/4 polegadas da caixa do rolamento e do corpo da bomba.

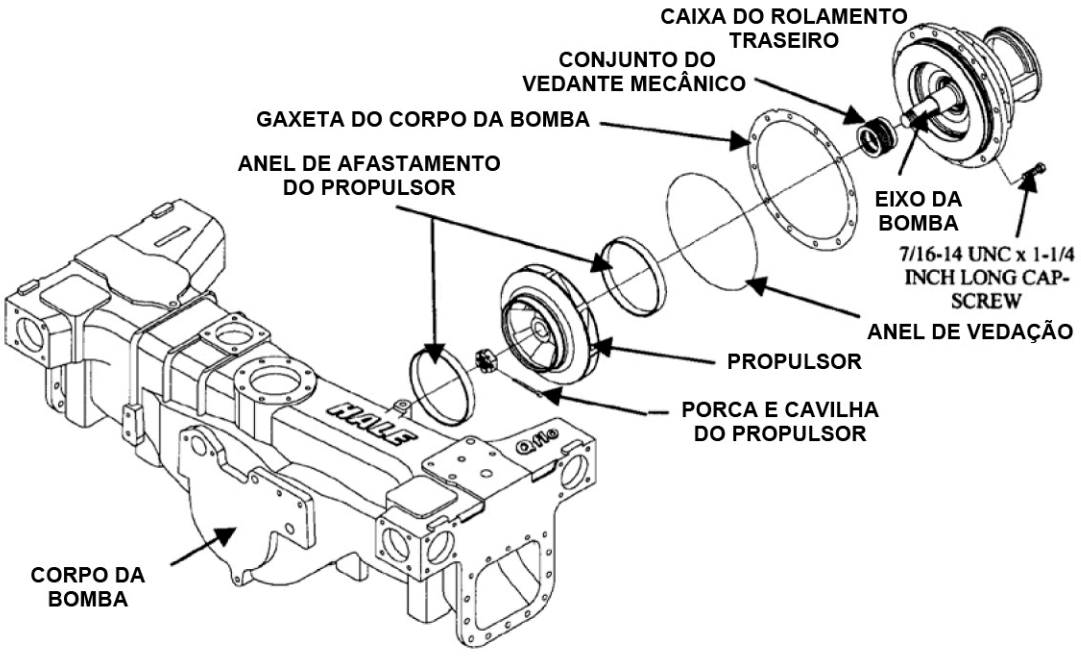


Figura 5-5 – Vedante mecânico Qflo e Qpak

h. Instale parafusos 7/16-14 UNC nos orifícios roscados na caixa do rolamento para utilizar como parafusos de suspensão.

i. Gire lentamente e uniformemente os parafusos de suspensão no sentido horário para movimentar a caixa de rolamentos traseira para fora do corpo da bomba. Certifique-se de que a caixa de engrenagens e de rolamentos estão em linha reta enquanto o conjunto é removido.

j. Remova o conjunto da caixa de engrenagens e do propulsor para uma área de trabalho apropriada.

k. Remova a cavilha e a porca do eixo do propulsor.

l. Utilizando um extrator apropriado, remova o propulsor e a sua chave do eixo.

m. Utilize ganchos que se encaixem ao redor do eixo de vede-os. Então remova a mola e o retentor de mola e o resto do conjunto da vedação mecânica.

n. Remova o recipiente e a base da caixa de rolamentos.

o. Limpe o eixo do propulsor e todos os componentes.

p. Meça as superfícies de desgaste do propulsor e os anéis de desgaste. Os anéis de desgaste devem ser substituídos se a folga radial for de 0,015 a 0,020 polegadas por lado ou no total.

q. Caso necessário, remova e substitua os anéis de desgaste no corpo de bomba e na caixa de rolamentos traseira.

r. Inspecione o vedante de óleo na caixa de rolamentos traseira e substitua se necessário.

2. Instalação

NOTICE

AO APLICAR O ETILENO GLICOL OU UMA SOLUÇÃO COM SABÃO E ÁGUA, CERTIFIQUE-SE DE QUE TODAS AS SUPERFÍCIES DO EIXO E O INTERIOR DO VEDANTE ESTÃO REVESTIDOS.

a. Cuidando para não encostar a superfície de vedação da base do vedante mecânico, aplique uma solução de etileno glicol (anticongelante) ou uma solução de sabão e água para lubrificar o eixo da bomba e o interior do conjunto da base. Deslize o conjunto do copo e da base acima do eixo do propulsor. Utilizando um tubo de empuxe limpo (um tubo de PVC de 2 polegadas) certifique-se de que o copo e a base estão assentados na caixa do rolamento traseiro.

b. Mantendo os dedos afastados do anel de vedação de carbono, aplique uma solução de etileno glicol (anticongelante) ou de sabão e água para lubrificar o eixo e o interior dos foles de vedação. Direcione o anel de vedação de carbono na direção do vedante e deslize os foles a e mola acima do eixo do propulsor. Utilize o tubo do empurrador para certificar-se de que o conjunto está pressionado. Se for sentida resistência, acrescente mais etileno glicol (anticongelante) ou sabão e água para manter o eixo e os foles lubrificados.

c. Introduza a chave do propulsor no eixo do propulsor e instale o propulsor no eixo.

d. Instale a porca do propulsor e aperte com 135 ft-lb (183 N-m). Trave a porca do propulsor no lugar com uma cavilha.

e. Aplique uma camada leve de graxa e instale um novo anel de vedação na caixa do rolamento traseiro.

f. Instale uma nova gaxeta na caixa do rolamento traseiro, segurando-a no lugar com uma camada leve de graxa.

g. Rosqueie duas cavilhas 7/16- 14UNC no corpo da bomba para ajudar a guiar a caixa do rolamento traseiro sobre o corpo da bomba.

h. Utilizando um dispositivo de suspensão apropriado, suspenda a caixa de engrenagens e o propulsor. Use cavilhas para direcionar a caixa do rolamento traseiro para dentro do corpo da bomba.

i. Insira os parafusos 7/16 –1 4UNC X de 1-1/4 polegada na caixa traseira do rolamento. Aperte os parafusos com um torque de 40 ft-lb (58 N-m).

j. Reconecte os eixos do acionador, as linhas elétricas e de ar à caixa de engrenagens.

k. Reabasteça com óleo.

l. Teste a operação do aparelho e verifique se existem vazamentos.

E. Serviço AutoLube® (Qmax/Qtwo)

1. Estacione o veículo numa superfície nivelada. Desligue o motor. Ajuste o freio de estacionamento e calce as rodas dianteiras e traseiras.

2. Drene a água da bomba.

3. Remova os tampões de abastecimento e do dreno do reservatório do AutoLube® e drene o óleo.

4. Utilize um perfurador central para marcar a tampa do AutoLube® e a caixa da cobertura do rolamento (para o alinhamento apropriado durante a montagem).

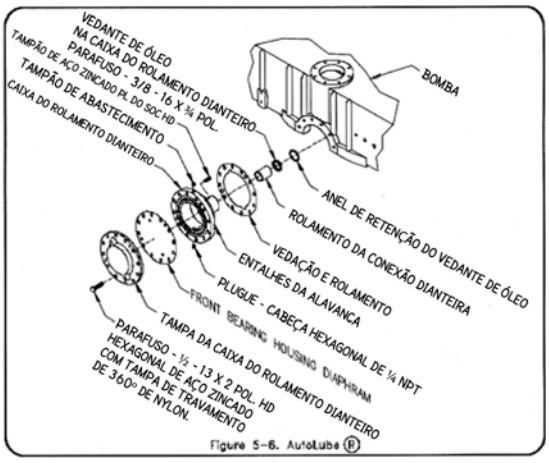


Figure 5-6. AutoLube®

⚠ CAUTION

NÃO UTILIZE UM CINZEL PARA SEPARAR O AUTOLUBE® DO CORPO DA BOMBA PORQUE AS SUPERFÍCIES PODEM ARRANHAR, O QUE RESULTARIA EM VAZAMENTOS. O AUTOLUBE® É FABRICADO EM METAL FUNDIDO.

6. Remova os parafusos hexagonais que prendem o AutoLube®, figura 5-6, ao corpo da bomba e erga delicadamente o AutoLube® para fora do corpo da bomba e do eixo do propulsor.

6. Coloque a superfície do AutoLube® para baixo sobre uma bancada de trabalho e remova os dois parafusos Allen do lado do propulsor. Separe as duas metades e remova o diafragma.

7. Remova o anel de fechamento do vedante de óleo.

8. Remova o vedante de óleo da metade interna do AutoLube®.

9. Verifique a bucha do eixo do propulsor quanto ao desgaste.

10. Limpe as metades internas e externas do AutoLube®.

11. Limpe as superfícies da gaxeta do corpo da AutoLube® e da bomba.

12. Verifique se há obstruções nas passagens de água para a metade traseira do AutoLube®.

13. Se for necessário substituir a bucha do eixo do propulsor, pressione a bucha do lado interno da metade interna do AutoLube® (no lado oposto do propulsor). Instale a bucha do lado do propulsor da metade interna do AutoLube®. Veja a Figura 5-6.

⚠ CAUTION

A BUCHA DO EIXO DO PROPULSOR SE ASSENTE CONTRA UM COTOVELO NA METADE INTERNA DO AUTOLUBE® E SOMENTE PODE SER REMOVIDA E INSTALADA CONFORME ORIENTADO CASO CONTRÁRIO O AUTOLUBE® PODE SER DANIFICADO.

14. Instale o novo vedante de óleo na metade interna do AutoLube®.

15. Instale o anel de vedação.

16. Posicione o diafragma sobre a metade interna do AutoLube®.

17. Alinhe as marcas, e coloque a metade externa do AutoLube® na metade interna. Aplique Loctite® 242 aos dois parafusos Allen. Aperte com 26 ft-lb (35 N-m).

18. Instale a nova gaxeta no AutoLube®, e posicione o conjunto (com a parte superior para cima) no eixo do propulsor. Prenda o AutoLube® com parafusos e aperte com 64 ft-lb (87 N-m).

⚠ CAUTION

NÃO DANIFIQUE O VEDANTE DE ÓLEO. UM VEDANTE DE ÓLEO DANIFICADO RESULTA EM DANOS AO CONJUNTO DO AUTOLUBE®, BEM COMO À BOMBA.

⚠ CAUTION

PURGUE O AR DO AUTOLUBE® ENQUANTO ENCHE-O COM ÓLEO OU UMA SITUAÇÃO DE “ABASTECIMENTO FALSO” SERÁ DESENVOLVIDA, O QUE PODERIA CAUSAR DANOS AO AUTOLUBE® E A OUTROS COMPONENTES

19. Para encher o AutoLube® com o óleo 90w, bombeie o óleo a partir da abertura no fundo até o óleo derramar da abertura superior. Isto elimina as bolsas de ar e leituras falsas.

20. Adicione água à bomba.

21. Opere a bomba e verifique o AutoLube® para ver se há vazamentos de água ou de óleo.

22. Remova os calços do pneu.

23. Recoloque o instrumento em serviço.

F. Conjunto do propulsor

1. **Remoção do Propulsor e dos Anéis de Afastamento** (Qmax – consulte a Figura 6-3 e Qtwo - consulte a Figura 6-4)

   a. Estacione o veículo em uma superfície nivelada. Desligue o motor. Ajuste o freio de estacionamento e calce os pneus dianteiros e traseiros.

   b. Drene a água da bomba.

⚠ WARNING

A CAIXA DE ENGRENAGENS PESA 500 LBS (228 KG). SUSTENTE O CONJUNTO DA CAIXA DE ENGRENAGENS INFERIOR COM UM DISPOSITIVO DE SUSPENSÃO. NÃO FAZER ISSO PODE RESULTAR EM QUEDA DO CONJUNTO, QUE PODE RESULTAR EM FERIMENTOS PESSOAIS OU DANOS À PROPRIEDADE.

   c. Remova a caixa de engrenagens, consulte o parágrafo B.1 deste capítulo.

⚠ WARNING

O CORPO INFERIOR DA BOMBA PESA 100 LBS (46 KG). SUSTENTE O CORPO INFERIOR DA BOMBA E O CONJUNTO DO PROPULSOR COM UM DISPOSITIVO DE SUSPENSÃO. NÃO FAZER ISSO PODE RESULTAR EM QUEDA DA BOMBA INFERIOR E DO CONJUNTO DO PROPULSOR, O QUE PODE RESULTAR EM FERIMENTOS PESSOAIS OU DANOS À PROPRIEDADE.

   d. Remova as linhas do dreno do corpo inferior da bomba.

   e. Marque o corpo inferior da bomba, a caixa do Autolube® e a caixa do rolamento traseiro para remontagem.

   f. Drene o óleo do AutoLube®, e remova os parafusos 1/2-13UNC X2 da metade superior do AutoLube® e do corpo da bomba.

   g. Remova os parafusos de cabeça hexagonal de 1/2-13UNC X 1-3/4 polegadas da metade superior da caixa do rolamento traseiro e do corpo da bomba.

   h. Remova os parafusos 1/2-13UNC X de 1-1/4 polegadas do corpo inferior da bomba.

⚠ WARNING

NÃO REMOVA OS QUATRO PARAFUSOS, UM EM CADA CANTO DO CORPO INFERIOR DA BOMBA, ATÉ O DISPOSITIVO DE SUSPENSÃO ESTAR NA POSIÇÃO. NÃO FAZER ISSO PODE RESULTAR EM QUEDA DA BOMBA INFERIOR E DO CONJUNTO DO PROPULSOR, O QUE PODE RESULTAR EM FERIMENTOS PESSOAIS OU DANOS À PROPRIEDADE.

   i. Posicione o dispositivo de suspensão no lugar com o adaptador de suspensão do corpo inferior da bomba, o dispositivo de suspensão e o corpo inferior da bomba.

   j. Remova os parafusos 5/8-1 UNC X5 em cada canto do corpo inferior da bomba.

   k. Abaixe o conjunto inferior da bomba e do propulsor de maneira a que ele não caixa do dispositivo de suspensão. Remova o conjunto para uma área de trabalho apropriada.

   l. Remova os parafusos restantes da metade inferior do AutoLube®, da caixa do rolamento traseiro e o corpo inferior da bomba.

⚠ WARNING

O CONJUNTO DO PROPULSOR É PESADO. NÃO TENTE SUSPENDER O CONJUNTO SEM A AJUDA DE OUTRA PESSOA OU PESSOAS. NÃO FAZER ISSO PODE RESULTAR EM QUEDA DO CONJUNTO DO PROPULSOR, O QUE PODE RESULTAR EM FERIMENTOS PESSOAIS OU DANOS À PROPRIEDADE.

m. Remova os parafusos restantes da caixa do rolamento traseiro e o corpo inferior da bomba.

n. Suspenda o conjunto do propulsor da caixa da bomba inferior. Coloque o conjunto de lado.

o. Limpe as superfícies da gaxeta dos corpos superior e inferior da bomba, bem como aquelas no AutoLube® e na superfície da caixa do rolamento traseiro.

p. Limpe o anel de afastamento e as bases do anel de afastamento nas metades superior e inferior do corpo da bomba para remover todo o material "acumulado" de maneira a que um novo anel de afastamento assente corretamente.

OBS.: A corrosão dos anéis de afastamento pode ocorrer por causa do "acúmulo" de material e dos efeitos da corrosão. Quando as bases estiverem limpas, alguma corrosão nos anéis de afastamento é considerada normal.

2. Desmontagem (bomba de estágio único)

a. Coloque o conjunto do eixo do propulsor sobre uma bancada de trabalho. Observe a direção das pás do propulsor e dos anéis de afastamento.

b. Remova cuidadosamente o conjunto de AutoLube® da extremidade do eixo da bomba.

c. Remova o anel de retenção externo e o anel de afastamento externo.

OBS.: Antes de remover o propulsor, anote a direção das pás para uma remontagem correta. As pás girarão no sentido horário quando vistas de frente.

⚠ WARNING

VISTA LUVAS DE PROTEÇÃO, RESISTENTES AO CALOR AO AQUECER O PROPULSOR PARA REMOVÊ-LO OU INSTALÁ-LO NO EIXO DO PROPULSOR. O METAL AQUECIDO PODE CAUSAR FERIMENTOS ÀS SUAS MÃOS.

⚠ CAUTION

NÃO AQUEÇA O PROPULSOR EXCESSIVAMENTE. O PROPULSOR É CONSTRUÍDO EM BRONZE. SE O PROPULSOR ESTIVER DEMASIADO AQUECIDO (FICAR VERMELHO OU AZUL DURANTE A REMOÇÃO DO EIXO) ELE ESTÁ ENFRAQUECIDO E DEVE SER SUBSTITUÍDO.

d. Com uma tocha do acetileno, aqueça com cuidado o "olho" e o cubo do primeiro propulsor de forma uniforme por cerca de dois minutos.

e. Quando devidamente aquecido, remova o propulsor do eixo utilizando um extrator de engrenagens. Se o propulsor se movimentar, mas não deslizar livremente, não reaqueça imediatamente. Deixe que todo o conjunto esfrie até a temperatura ambiente, então reaqueça e continue a remover o propulsor.

f. Permita que os componentes esfriem até a temperatura ambiente.

g. Remova o anel interno de afastamento.

h. Remova a chave do propulsor.

3. Montagem (bomba de estágio único)

a. Limpe o eixo do propulsor e o orifício da chave.

b. Verifique a canaleta de água na caixa do vedante para ver se há obstruções.

c. Instale o anel de retenção interno.

d. Instale a gaxeta nova na superfície da caixa de vedação.

e. Verifique se a chave está livre para deslizar no seu orifício e então instale a chave no mesmo.

⚠ CAUTION

SE O PROPULSOR OU ANÉIS DE AFASTAMENTO CAÍREM, SE DANIFICAREM OU DEFORMAREM DEVERÃO SER SUBSTITUÍDOS.

f. Instale o anel interno de afastamento acima do eixo do propulsor com a direção correta.

⚠ WARNING

VISTA LUVAS DE PROTEÇÃO, RESISTENTES AO CALOR AO AQUECER O PROPULSOR PARA REMOVÊ-LO OU INSTALÁ-LO NO EIXO DO PROPULSOR. O METAL AQUECIDO PODE CAUSAR FERIMENTOS ÀS SUAS MÃOS.

g. Com a tocha, aqueça o "olho" e o cubo do novo propulsor de forma uniforme por cerca de dois minutos. Então, deslize o propulsor sobre o eixo com as pás na direção correta. (Observação: As pás girarão no sentido horário quando vistas de frente. Se o propulsor não deslizar totalmente sobre o eixo, permita que o conjunto esfrie até a temperatura ambiente antes de reaquecer.

h. Instale o anel de retenção externo.

i. Instale o anel interno de afastamento na direção correta.

j. Deslize o conjunto AutoLube® sobre o eixo da bomba.

k. Instale o conjunto do eixo do propulsor na bomba.

4. Desmontagem (bomba de dois estágios)

a. Remova o conjunto de AutoLube® da parte dianteira do eixo do propulsor.

IMPORTANTE: Marque os propulsores primários ou secundários em relação ao AutoLube®. A instalação imprópria ou inversa dos propulsores afeta o desempenho da bomba.

b. Coloque o conjunto do eixo do propulsor sobre uma bancada de trabalho. Anote a posição dos propulsores e marque para a remontagem.

c. Remova os anéis de retenção do propulsor.

⚠ WARNING

VISTA LUVAS DE PROTEÇÃO, RESISTENTES AO CALOR AO AQUECER O PROPULSOR PARA REMOVÊ-LO OU INSTALÁ-LO NO EIXO DO PROPULSOR. O METAL AQUECIDO PODE CAUSAR FERIMENTOS ÀS SUAS MÃOS.

⚠ CAUTION

NÃO AQUEÇA O PROPULSOR EXCESSIVAMENTE. O PROPULSOR É CONSTRUÍDO EM BRONZE. SE O PROPULSOR ESTIVER DEMASIADO AQUECIDO (FICAR VERMELHO OU AZUL DURANTE A REMOÇÃO DO EIXO) ELE ESTÁ ENFRAQUECIDO E DEVE SER SUBSTITUÍDO.

d. Com uma tocha do acetileno, aqueça com cuidado o "olho" e o cubo do primeiro propulsor de forma uniforme por cerca de dois minutos.

e. Quando devidamente aquecido, remova o propulsor do eixo utilizando um extrator da engrenagem. Se o propulsor se movimentar, mas não deslizar livremente, não reaqueça imediatamente. Deixe que todo o conjunto esfrie até a temperatura ambiente, então reaqueça e continue a remover o propulsor.

f. Remova o rolamento do suporte central. Então gire a extremidade do conjunto do eixo do propulsor, aqueça e remova o segundo propulsor.

g. Remova a chave do propulsor.

5. Montagem (bomba de dois estágios)

a. Limpe o eixo do propulsor, o orifício da chave e a caixa e superfície do vedante.

b. Verifique a canaleta de água na caixa do vedante para ver se há obstruções.

c. Instale a gaxeta nova na superfície da caixa de vedação.

d. Instale a chave no seu orifício.

⚠ CAUTION

SE OS PROPULSORES OU ANÉIS DE ESPAÇAMENTO CAÍREM, SE DANIFICAREM OU DEFORMAREM, ELES TERÃO QUE SER SUBSTITUÍDOS.

e. Instale o anel interno de afastamento com a direção correta.

⚠ WARNING

VISTA LUVAS DE PROTEÇÃO, RESISTENTES AO CALOR, ENQUANTO AQUECE O PROPULSOR. O METAL AQUECIDO PODE CAUSAR FERIMENTOS ÀS SUAS MÃOS.

f. Utilizando a tocha, aqueça o “olho” e o cubo de cada propulsor durante cerca de dois minutos. Então, deslize os propulsores individuais no eixo certificando-se de que estão na direção correta. Certifique-se de que o rolamento do suporte central está instalado entre os propulsores. Se um propulsor não deslizar totalmente sobre o eixo, permita que o conjunto esfrie até a temperatura ambiente antes de reaquecer.

g. Instale o anel de retenção externo.

h. Instale o anel interno de afastamento na direção correta.

i. Deslize o conjunto AutoLube® sobre o eixo da bomba.

6. Instalação (Propulsor e anéis de folga)

a. Instale as gaxetas do corpo de bomba ao corpo inferior da bomba, aparando-as para encaixarem.

⚠ CAUTION

O NÃO ALINHAMENTO DAS RANHURAS DE TRAVAMENTO DO ANEL DE AFASTAMENTO COM O CORPO DA BOMBA (CONFORME DESCRITO NA ETAPA SEGUINTE) PODE RESULTAR EM DANOS E FALHAS DA BOMBA.

b. Instale o conjunto do propulsor na caixa da bomba inferior, alinhando cuidadosamente as ranhuras de travamento do anel de afastamento com os encaixes de travamento do anel de afastamento no corpo inferior da bomba. Então, gire os anéis do afastamento para um lado para abrir os entalhes de fechamento e alinhá-los com as saliências no corpo superior da bomba.

c. Através da caixa do rolamento traseiro e a caixa de vedação. Não aperte.

d. Instale os parafusos 1/2-13UNC X2 na caixa do AutoLube® e abaixe o corpo da bomba.

e. Certifique-se de que os tarugos estão no corpo superior da bomba para ajudar a alinhar o corpo da bomba inferior com o corpo superior da bomba.

f. Utilizando um dispositivo de suspensão, eleve o corpo da bomba inferior e o conjunto do propulsor, certificando-se de que o corpo da bomba inferior se alinha com os tarugos, e os entalhes do anel de afastamento se alinham com as saliências de travamento do anel de afastamento.

g. Gire o eixo do propulsor e verifique se há liberdade de movimentos, quando o corpo da bomba inferior e o conjunto do propulsor estiverem no lugar.

h. Aplique Loctite 242 e instale os quatro parafusos 5/8-1 UNC X5 de 1polegada (um em cada canto do corpo da bomba inferior. Aperte, mas não aplique torque total.

i. Instale os parafusos 1/2-13UNC X de 1-3/4 de polegadas na caixa do rolamento traseiro e na caixa do vedante mecânico, instale também os parafusos 1/2-13UNC X2 no AutoLube®. Aperte em 53 ft-lb (72 Nm).

j. Remova o dispositivo de suspensão.

k. Aplique Loctite 242 aos parafusos de aperto 1/2-13UNC X de 1-3/4 polegada, abaixe os parafusos do corpo da bomba e instale-os. Aperte mas não aplique torque total.

l. Aplique um torque os parafusos 5/8-1 1 UNC X5 com 150 ft-lb (203 Nm), e então, iniciando do centro e se movimentando para fora, aperte os parafusos da tampa do corpo da bomba com 65 ft-lb (88 Nm).

⚠ WARNING

A CAIXA DE ENGRENAGENS PESA MAIS DE 500 LBS (228 KG). SUSTENTE O CONJUNTO DA CAIXA DE ENGRENAGENS INFERIOR COM UM DISPOSITIVO DE SUSPENSÃO. NÃO FAZER ISSO PODE RESULTAR EM QUEDA DO CONJUNTO, QUE PODE RESULTAR EM FERIMENTOS PESSOAIS OU DANOS À PROPRIEDADE.

h. Instale a caixa de engrenagens, veja o parágrafo B.1 deste capítulo.

i. Opere a bomba e verifique se existem vazamentos.

G. Sistema da válvula de alívio

1. Válvula de controle PM/PMD

(Consulte a figura 6-14)

a. Estacione o veículo em uma superfície nivelada. Desligue o motor. Ajuste o freio de estacionamento e calce os pneus dianteiros e traseiros.

b. Drene a bomba. Etiquete e desconecte os fios da luz indicadora.

c. Gire o volante de ajuste no sentido anti-horário para remover a tensão de mola.

d. Remova o parafuso e a porca que prendem o volante de ajuste ao eixo de ajuste. Então, remova o volante.

⚠ CAUTION

IDENTIFIQUE E MARQUE AS CONEXÕES DA LINHA NO CORPO DO CONTROLE ANTES DE REMOVER. A CONEXÃO INCORRETA DAS LINHAS PODE RESULTAR EM FALHAS DA VÁLVULA PILOTO, O QUE PODE CAUSAR DANOS À BOMBA.

a. Remova a linha de pressão da descarga da bomba e a linha da válvula de alívio do corpo de controle da válvula piloto.

b. Enquanto segura a válvula piloto, remova os quatro parafusos 1/4-20UNC X5/8 que unem a placa da válvula e da tampa ao painel do operador da bomba, e separe a válvula, a placa, e o indicador do ajuste da válvula de alívio (se equipada com PMD) do painel.

c. Desmonte a válvula de controle.

1) Remova os quatro parafusos Allen 5/16-1 8UNC X de 1 polegada que unem o corpo do controle à parte traseira da caixa da mola. Então, remova o corpo do controle.

⚠ CAUTION

NÃO USE ALICATES PARA DESAPARAFUSAR A VÁLVULA DE CONTROLE DA BRAÇADEIRA DO DIAFRAGMA. OS DANOS À VÁLVULA DE CONTROLE TORNARÃO A VÁLVULA PILOTO INOPERANTE.

2) 4) Desparafuse a válvula de controle da braçadeira do diafragma. Remova a arruela do diafragma e o diafragma.

3) Remova o anel de retenção, o vedante e o rolamento.

⚠ WARNING

UTILIZE UM COMPRESSOR DE MOLA PARA REMOVER A MOLA DO CONTROLE. A MOLA ESTÁ SOB COMPRESSÃO, E PODE TORNAR-SE SEM COMPRESSÃO, O QUE PODE RESULTAR EM FERIMENTOS PESSOAIS.

4) Gire o volante de ajuste no sentido horário para desparafusar o eixo de ajuste da porca de ajuste. A partir da extremidade do volante, remova o eixo de ajuste da caixa da mola.

5) Remova as molas, a porca de ajuste, e a braçadeira do diafragma como um conjunto da caixa da mola e então separe.

h. Limpe todos os componentes do controle. Inspecione e lubrifique com graxa as roscas no eixo de ajuste.

i. Monte a válvula de controle.

⚠ WARNING

UTILIZE UM COMPRESSOR DE MOLA PARA INSTALAR A MOLA DA VÁLVULA PILOTO. A MOLA ESTÁ SOB COMPRESSÃO, E PODE TORNAR-SE SEM COMPRESSÃO, O QUE PODE RESULTAR EM FERIMENTOS PESSOAIS.

⚠ CAUTION

SEMPRE REMOVA O FILTRO DE PRESSÃO DE DESCARGA DA VÁLVULA PILOTO, QUE ESTÁ LOCALIZADO NA PARTE SUPERIOR DO LADO DE DESCARGA DA BOMBA. LIMPE OU SUBSTITUA CONFORME NECESSÁRIO. DEIXAR DE FAZER ISSO PODE TORNAR A VÁLVULA PILOTO INOPERANTE.

1) Combine ambas as molas, a porca de ajuste e a braçadeira de descarga como um conjunto e instale na caixa da mola. Alinhe a porca de ajuste do pino guia com a ranhura na caixa da mola.

2) Deslize o eixo de ajuste para dentro da caixa da mola a partir da extremidade do volante. Gire o volante de ajuste no sentido anti-horário para aparafusar o eixo de ajuste na porca de ajuste até ele assentar na braçadeira do diafragma. Não coloque as molas sob tensão.

3) Lubrifique o novo rolamento e deslize o rolamento e a arruela novos acima do eixo de ajuste na caixa do corpo da mola. Instale o anel de retenção. Então, instale a nova arruela de vedação e gire o eixo de ajuste em ambas as direções para verificar se há liberdade de movimentos.

4) Instale a nova arruela do diafragma e o diafragma. Aparafuse a válvula de controle na braçadeira do diafragma.

5) Instale o corpo do controle. Aplique Loctite 242 aos quatro parafusos Allen de cabeça hexagonal 5/16-1 UNC X de 1 polegada e prenda corpo do controle à parte traseira da caixa da mola.

j. Segurando a válvula piloto, e o conjunto do indicador de PMD se o mesmo estiver instalado, alinhe a placa da tampa e instale os quatro parafusos Allen de 1/4-20UNC X 1 polegada que prendem a caixa da mola do painel da bomba.

l. Instale a linha de pressão da descarga da bomba e a linha da válvula de alívio ao corpo do controle da válvula piloto, prenda os fios elétricos à luz indicadora.

m. Deslize o volante de ajuste no eixo de ajuste, e então instale o parafuso de retenção e a porca.

n. Encha a bomba e teste a válvula com relação a uma operação correta e vazamentos.

2. Válvula de alívio QD
(consulte a figura 6-15)

a. Drene a bomba.

b. Anote a posição dos fios e desconecte o interruptor da luz do indicador.

c. Conecte a linha de alimentação da válvula de alívio a partir da válvula piloto e drene a linha.

d. Remova os dois parafusos 7/16-14UNC X 1 ¼ de comprimento que prendem o interruptor da luz indicadora e o conjunto do suporte à tampa da válvula de alívio. Remova o interruptor de luz e o suporte.

e. Comprima a mola de retorno da válvula de alívio (manualmente), e remova o grampo E e a arruela. Então, remova a mola de retorno.

f. Remova os dois parafusos 7/16-14UNC X de 1-1/4 polegada que prendem a tampa da válvula de alívio ao corpo da bomba. Utilizando um movimento de torção, cuidadosamente remova a tampa da válvula de alívio.

⚠ CAUTION

NÃO INTRODUZA DEMASIADAMENTE A VÁLVULA DE ALÍVIO NO CORPO DA BOMBA, POIS ELA PODE CAIR NO CORPO DE BOMBA E FICAR PRESA OU DANIFICADA. A VÁLVULA DE ALÍVIO É DE BRONZE E SE DANIFICA FACILMENTE QUANDO SUSPENSA OU MARTELADA. AS VÁLVULAS DANIFICADAS DEVEM SER SUBSTITUÍDAS.

g. Remova o anel de retenção que fixa o pistão da válvula de alívio à válvula de alívio. Introduza delicadamente a válvula de alívio no corpo da bomba por cerca de 1 polegada (25 mm), e então puxe-a para fora com um movimento rápido. Isto deve fazer o pistão da válvula de alívio para fora do corpo da válvula de alívio. Repita se necessário.

OBS.: Não é necessário remover a válvula de alívio, exceto se estiver danificada. Para remover a válvula de alívio, o corpo da válvula de alívio terá que ser removido e todo o conjunto da válvula de alívio necessitará ser substituído (porque será necessário erguer o corpo da válvula de alívio do corpo da bomba, que provavelmente a danificará).

h. Limpe e inspecione todos os componentes do conjunto da válvula de alívio.

i. Limpe todas as superfícies de vedação e instale novos O-rings e vedantes de anel.

j. Instale o pistão da válvula de alívio na haste da válvula de alívio. Não introduza a válvula de alívio no corpo da bomba. Como é necessário ligar o pistão na haste da válvula de alívio, empurre o pistão até poder agarrar a haste de alívio. Então, puxe a haste da válvula de alívio para fora enquanto empurra o pistão da válvula de alívio. Quando o pistão da válvula de alívio estiver assentado contra o cotovelo da haste da válvula de alívio, instale o anel de retenção.

k. Opere a válvula de alívio manualmente para verificar a liberdade de movimentos.

l. Deslize a gaxeta da tampa da válvula de alívio e a tampa acima da haste da válvula de alívio, e alinhe a linha de alimentação da válvula de alívio com a válvula piloto na posição original. Então, aplique Loctite 242 aos dois parafusos 7/16-14UNC X de 1-1/4 polegada e instale o oposto de cada um. Aperte, mas não torça.

m. Comprima e instale a mola do retorno, prendendo-a com uma arruela e um clipe E.

n. Alinhe o suporte do interruptor da luz indicadora com os dois orifícios vazios na tampa da válvula de alívio. Instale os dois parafusos restantes 7/16-14UNC X de 1-1/4 polegada. Aperte todos os parafusos com 53 ft-lb (72 Nm).

o. Conecte a linha de alimentação da válvula de alívio a partir da válvula piloto. Conecte também a linha do dreno.

p. Monte o interruptor da luz indicadora e a presilha do interruptor. Aperte firmemente os dois parafusos.

q. Instale a presilha do interruptor e o interruptor de luz no suporto do interruptor. Deixe os dois parafusos que unem a presilha do interruptor ao suporte do interruptor ligeiramente frouxos para permitir que o interruptor se movimente para dentro e para fora para ser ajustado.

r. Conecte a luz indicadora montada no painel ou uma luz de teste apropriada aos terminais do interruptor. Com o atuador do interruptor de luz fora de contato com a extremidade da rosca, a luz deve acender.

s. Com a bomba for a de operação e a válvula de alívio totalmente fechada, pressione o interruptor de luz até o atuador do interruptor entrar em contato com

a rosca e a luz apagará. O interruptor agora está na posição correta. Aperte os parafusos que prendem a presilha do interruptor ao suporte.

t. Encha a bomba e teste a válvula com relação a uma operação correta e vazamentos.

3. QG Válvula de alívio
(consulte a figura 6-16)

a. Antes da remoção marque a caixa da válvula de alívio e o corpo da bomba para uma montagem correta.

b. Desconecte a linha para a válvula sensora e para a válvula do dreno. Anote as conexões de fios.

c. Desconecte o interruptor da luz indicadora.

d. Remova os quatro parafusos 7/16-14UNC X de 1-1/4 polegada que prendem o conjunto da válvula de alívio ao corpo da bomba.

e. Utilizando um movimento de torção, remova o conjunto da válvula de alívio.

f. Para desmontar a válvula, remova o interruptor da luz indicadora, remova o anel de retenção da tampa e deslize a tampa para fora do corpo da válvula de alívio.

g. Aplique uma pequena quantidade de pressão ao pistão da válvula de alívio e remova o anel de retenção do pistão. Cuidadosamente, libere a pressão presa ao pistão com a mola.

h. Remova a haste da válvula de alívio da extremidade oposta, deslizando a haste da válvula de alívio para fora do pistão.

i. Acesse o orifício central do pistão e puxe o pistão para fora da extremidade do interruptor do indicador do corpo da válvula de alívio. Então, remova a mola do pistão.

j. Para montar e instalar a válvula, primeiramente limpe e inspecione todos os componentes.

Limpe todas as superfícies de vedação e instale novos O-rings.

Instale a válvula de alívio no corpo da mesma.

m. Instale a mola do pistão deslizando o pistão para dentro do corpo da válvula de alívio e, ao mesmo tempo, deslize o pistão para cima da haste da válvula de alívio.

n. Aplique uma leve pressão ao pistão para comprimir a mola do pistão e instale o anel de retenção.

o. Deslize a tampa para dentro do corpo da válvula de alívio. Então, instale o anel de retenção da tampa.

p. Deslize o conjunto de válvula de alívio para dentro do corpo da bomba com o lado marcado com “top” para cima, tendo cuidado para não danificar os O-rings.

Aplique Loctite 242 aos quatro parafusos 7/16-14UNC X de 1-1/4 polegada e instale o conjunto no corpo da bomba. Aperte em 53 ft-lb (72 Nm).

r. Instale o aro apertando-o na tampa da válvula. Retorne por 1 a 1-1/2 voltas.

s. Instale o interruptor de luz no encaixe do aro. Deixe o aro que mantém o interruptor de luz ligeiramente frouxo para permitir que o interruptor se movimente para dentro e para fora para ser ajustado.

t. Conecte a luz indicadora montada no painel ou uma luz de teste apropriada aos terminais do interruptor. Com o interruptor de luz puxado para fora, a luz deverá acender.

u. Com a bomba fora de operação e a válvula de alívio totalmente fechada, pressione o interruptor de luz até a luz apagar. Prenda o encaixe do aro com uma chave para impedir que o mesmo gire, e aperte o aro.

v. Desconecte as conexões elétricas. Aperte todo o aro com 1 a 1-1/2 voltas. O interruptor agora está na posição correta. Reconecte as conexões elétricas.

w. Encha a bomba e teste a válvula com relação a uma operação correta e vazamentos.

4. PG30 Válvula de alívio
(consulte a figura 6-12)

a. Drene a bomba.

b. Desconecte o interruptor da luz indicadora.

c. Desconecte a linha para a válvula sensora.

d. Remova o parafuso de montagem da válvula sensora 7/16-14UNC X2.

e. Remova os quatro parafusos 7/16-14UNC X de 1-3/4 de polegada que prendem o conjunto da válvula de alívio ao despejo para o exterior.

f. Remova os quatro parafusos 7/16-14UNC X de 1-1/2 polegada que para remover o conjunto da válvula de alívio do corpo da bomba.

g. Remova o conjunto da válvula de alívio.

h. Remova os quatro parafusos 7/16-14UNC X de 1-3/4 de polegada que prendem a tampa da válvula de alívio do corpo da válvula.

i. Remova o conjunto do interruptor da luz indicadora.

j. Aplique uma pequena quantidade de pressão à mola da válvula de alívio e remova o anel de retenção da mola e a arruela. Libere cuidadosamente a pressão presa na mola e então remova a mola.

k. Remova a tampa da válvula de alívio.

l. Remova o anel de retenção do pistão.

m. Remova a válvula de alívio da extremidade oposta, deslizando a haste da válvula de alívio para fora do pistão.

n. Acesse o orifício central do pistão e puxe o pistão para fora da extremidade do interruptor da luz indicadora do corpo da válvula de alívio.

o. Antes de montar e instalar a válvula, limpe e inspecione todos os componentes do conjunto da válvula de alívio.

p. Limpe todas as superfícies de vedação da gaxeta e instale novos O-rings e gaxetas.

q. Instale a válvula de alívio no corpo da mesma.

r. Deslize o pistão para dentro do corpo da válvula de alívio e, ao mesmo tempo, deslize o pistão para cima da haste da válvula de alívio. Então, instale o anel de retenção.

s. Instale a gaxeta nova, e então instale a tampa no corpo da válvula de alívio.

t. Instale dois parafusos 7/16-14UNC X de 1-3/4 polegada e aperte com as mãos (para manter a tampa da válvula de alívio alinhada com o corpo da válvula).

u. Instale a mola da válvula sobre a haste da válvula de alívio. Então, aplique pressão à mola de válvula para comprimir a mola.

v. Instale a arruela de pressão e o anel de retenção.

w. Remova dois parafusos 7/16-14UNC X de 1-3/4 polegada e instale-os para manter a tampa da válvula de alívio alinhada com o corpo de válvula. Coloque o suporte do interruptor da luz indicadora em posição sobre a tampa da válvula de alívio. Aplique Loctite 242 aos quatro parafusos, instale e aperte com 53 ft-lb (72 Nm).

x.

x. Aplique Loctite 242 aos quatro parafusos com 7/16 x 1-1/2 polegadas e instale a nova gaxeta e a válvula de alívio à superfície da bomba.

y. Aplique Loctite 242 aos quatro parafusos 7/16-14UNC X de 1-1/2 polegada e instale a nova gaxeta e a válvula de alívio à descarga para o exterior. Aperte em 53 ft-lb (72 Nm).

z. Aplique Loctite 242 ao parafuso 7/16-14UNC X de 2 polegadas, instale a válvula sensora e aperte. Certifique-se de que a seta nos pontos da válvula sensora apontam para cima.

aa. aa. Monte o interruptor da luz indicadora e a presilha do interruptor e aperte firmemente os dois parafusos.

bb. bb. Instale a presilha do interruptor e o interruptor de luz no suporte do interruptor. Prenda o conjunto do pisca-pisca ao suporte. Deixe os dois parafusos que unem a presilha do interruptor ao suporte do interruptor ligeiramente frouxos para permitir que o interruptor se movimente para dentro e para fora para ser ajustado.

cc. cc. Conecte a luz indicadora montada no painel ou uma luz de teste apropriada aos terminais do interruptor. Com o atuador do interruptor de luz fora de contato com a extremidade da rosca, a luz deve acender.

dd. dd. Com a bomba fora de operação e a válvula de alívio totalmente fechada, pressione o interruptor de luz até o atuador de o interruptor entrar em contato com a extremidade do atuador e a luz apagar. O interruptor agora está na posição correta. Aperte os parafusos que prendem a presilha do interruptor ao suporte.

ee. ee. Conecte a linha à válvula sensora.

ff. Encha a bomba e teste a válvula com relação a uma operação correta e vazamentos.

5. Válvula sensora

(consulte a figura 6-13)

a. Desconecte as seguintes linhas na válvula sensora:
- Linha de descarga da válvula piloto
- Linha da válvula de alívio QG
- Linha da válvula de alívio PG
- Linha de sucção da bomba da válvula sensora
- Linhas do dreno

b. Remova o parafuso de montagem da válvula 7/16-14UNC X2.

c. Remova os quatro parafusos de cabeça hexagonal 5/16-18UNC X de 1 polegada que unem o corpo do controle à parte traseira da caixa da mola. Remova o corpo do controle, tendo cuidado para não perder a mola da válvula sensora.

d Remova a válvula de controle do corpo de válvula sensora.

e. Desparafuse a válvula sensora do diafragma, tendo cuidado para não danificar a válvula de controle. Remova o diafragma.

f. Antes de instalar a válvula sensora, limpe todos os componentes.

⚠ CAUTION

SEMPRE REMOVA A TELA DE ENTRADA DA SUCÇÃO DA VÁLVULA SENSORA. LIMPE OU SUBSTITUA CONFORME NECESSÁRIO. A TELA ESTÁ LOCALIZADA NO LADO DE SUCÇÃO DA BOMBA. DEIXAR DE FAZER ISSO PODE TORNAR OS COMPONENTES INOPERANTES.

g. Instale um novo diafragma na braçadeira do diafragma. Aplique Loctite às roscas na válvula de controle e instale a válvula de controle no corpo de válvula sensora.

h. Instale a mola da válvula sensora na tampa do corpo.

i. Aplique Loctite 242 aos quatro parafusos de cabeça hexagonal 5/16-1 UNC X de 1 polegada e prenda corpo do controle à parte traseira da caixa da mola. Certifique-se de que a mola da válvula sensora está alinhada corretamente com a braçadeira do diafragma.

j. Certifique-se de que a seta “up” está corretamente alinhada.

k. Aplique Loctite 242 ao parafuso de montagem 7/16-14UNC X2 da válvula sensora. Aperte em 40 ft-lb (51 Nm).

l. Conecte as linhas.

m. Encha a bomba e teste a válvula com relação a uma operação correta e vazamentos.

H. TRV Service

(Refer to figure 6-11)

1. Desconecte a fiação elétrica, a linha da descarga e a tubulação do dreno.

2. Se o kit TRV-L estiver instalado.

   a. Desparafuse o interruptor de pressão do encaixe.

   b. Remova o cotovelo.

   c. Remova o encaixe 1/8 MNPT x 1/8 FNPT.

3. Desrosqueie a válvula de alívio térmica do flange do acessório.

4. Verifique se existem obstruções no filtro de entrada. Isto deve ser realizado uma vez por ano ou mais frequentemente na água de bombeamento com impurezas.

5. Aplique uma camada de Loctite PST (ou vedante para roscas similar) e rosqueie novamente a válvula de alívio térmica no flange do acessório.

6. Se o kit TRV-L estiver instalado, aplique uma camada de Loctite PST às roscas do encaixe antes de montar as peças.

   a. Instale o encaixe 1/8 MNPT x 1/8 FNPT no corpo da TRV.

   b. Instale o cotovelo no encaixe e aperte-o de maneira a que a saída do cotovelo fique na posição ascendente.

   c. Instale o interruptor de pressão na saída do cotovelo.

7. Reconecte a tubulação do dreno, a linha de descarga e a fiação elétrica.

8. Encha a bomba e teste a válvula com relação a uma operação correta e vazamentos.

I. Substituição do anodo

(Consulte a figura 6-17)

1. Os anodos de zinco devem ser inspecionados a cada 12 meses.

2. Um mínimo de dois anodos por bomba é recomendado.

3. Um anodo deve ser instalado no lado da sucção e no outro no lado da descarga da bomba.

4. Para inspecionar os anodos, drene a bomba.

5. Remova os quatro 7parafusos /16-1 4UNC X de 1-1/4 polegadas e remova o conjunto do anodo e do flange.

6. Inspecione o ânodo consumível de zinco e substitua quando mais de 75% do zinco tiver sido consumido (o anodo original possui 1,25 polegada de diâmetro por 2,125 polegadas de comprimento).

7. Limpe todas as superfícies da gaxeta.

8. Substitua todas as gaxetas, substitua o conjunto do anodo se necessário e aplique Loctite 242 aos quatro parafusos 7/16-1 4UNC X de 1-1/4 polegadas, instale-os e aperte com 40 ft-lb (54 Nm).

9. Encha a bomba e teste quanto a vazamentos.

J. Válvula de transferência Qtwo

1. Drene a bomba.

IMPORTANTE: A válvula de transferência é um dispositivo programado. Conseqüentemente é importante durante a desmontagem anotar a posição do pino de localização do suporte de transferência, do pino do batente do tambor de transferência, do pino de localização da luva do tambor de transferência, e da chave da haste do tambor de transferência. Não é necessário remover o pino de localização do suporte de transferência, o pino de localização da luva do tambor de transferência, ou o pino do batente do tambor de transferência durante a desmontagem.

2. Gire o volante de ajuste no sentido horário até ele parar. O indicador de transferência deve estar na parte superior da guia ranhurada na placa da tampa.

3. Remover os dois parafusos Allen da guia do indicador de transferência. Deslize a guia do indicador de transferência (na haste de ajuste) na direção da válvula de transferência.

4. Remova o pino de fechamento da engrenagem do acionador da haste. Deslize a haste de ajuste do acionador da haste, o suporte e a guia do indicador de transferência, tendo cuidado para não deixar cair ou danificar a guia do indicador de transferência e o indicador de transferência.

5. Remova os quatro parafusos 7/16- 14UNCX de 1-1/4 polegadas que retêm o conjunto do suporte de transferência ao corpo da bomba. Cuidadosamente remova o suporte de transferência e o tambor da válvula de transferência.

6. Desmonte a válvula.

   a. Remova o pino de localização que fixa o eixo intermediário no lugar.

   b. Remova o eixo intermediário da engrenagem do eixo intermediário.

   c. Remova a engrenagem do eixo intermediário e a mola da engrenagem do eixo intermediário do conjunto do suporte de transferência.

   d. Remova o parafuso Allen da engrenagem do tambor de transferência. Deslize a engrenagem do tambor de transferência do tambor.

   e. Separe o suporte de transferência do tambor deslizando-o a partir da haste do tambor.

   f. Deslize o tambor de transferência da junta da transferência.

7. Monte a válvula.

   a. Limpe e inspecione todas as superfícies de vedação e as superfícies combinadas do tambor da válvula de transferência e da luva. Limpe e inspecione as buchas do suporte de transferência e a superfície da bucha na haste da válvula de transferência e na haste do ajuste da válvula de transferência.

   b. Instale novos O-rings na haste do cilindro da válvula de transferência e no suporte da válvula de transferência.

   c. Deslize o cilindro de transferência no suporte de transferência, tendo cuidado para não danificar as superfícies do rolamento. Então, gire o tambor de transferência até que o pino do batente do tambor esteja na posição correta.

   d. Instale a chave semicircular na haste do tambor de transferência. Instale a engrenagem do tambor de transferência na haste do tambor de transferência. Aplique Loctite 242 ao parafuso Allen e instale a engrenagem do tambor de transferência.

   e. Monte a mola da engrenagem do eixo intermediário da engrenagem e posicione o conjunto no suporte de transferência. Então, instale o eixo intermediário e o pino de localização para travar o eixo intermediário no lugar.

8. Instale a válvula de transferência

   a. Alinhe o pino de batente do tambor de transferência, o pino de localização de transferência, e o pino de localização da luva do tambor de transferência na posição correta.

b. Instale o conjunto do tambor da válvula de transferência e do suporte no corpo da bomba.

c. Aplique Loctite 242 aos quatro parafusos 7/16-14UNC X de 1-1/4 polegadas, instalando-os e apertando com 53 ft-lb (72 Nm).

d. Deslize a haste de ajuste através da placa da tampa, da guia do indicador de transferência, e o suporte e sustentação da transferência.

e. Introduza a engrenagem do acionador da haste no lugar do suporte de transferência, e então deslize a haste de ajuste através da engrenagem do acionador da haste.

f. Introduza o pino de fechamento da engrenagem do acionador da haste, travando a engrenagem do acionador da haste na haste de ajuste.

g. Aplique Loctite 242 aos parafusos de fixação da guia do indicador de transferência e instale. Não aperte.

h. Gire o volante de ajuste no sentido horário até ele parar. Certifique-se de que o indicador da transferência está na parte superior da guia ranhurada na direção do indicador de transferência, e certifique-se de que o indicador de transferência se acopla à guia do indicador de transferência na ranhura superior. Então, aperte o parafuso de fixação interno no indicador da guia de transferência.

i. Gire o volante de ajuste de parada à parada. O indicador de transferência deve se mover livremente desde a parte superior até a parte inferior da guia ranhurada na placa da tampa.

j. Aperte o parafuso de fixação externo na guia do indicador da operação e verifique novamente o movimento do indicador de transferência.

k. Encha a bomba e teste a válvula com relação a uma operação correta e vazamentos.

K. Válvulas de bloqueio Qtwo (somente dois estágios)

(Consulte a figura 6-4)

1. Drene a bomba.

OBS.: Existem duas válvulas de bloqueio (uma em cada lado) no lado da sucção na parte dianteira do corpo da bomba Qtwo. O seguinte procedimento é utilizado para ambas as válvulas de bloqueio.

2. Remova os quatro parafusos sextavados 1/2-13UNC X 1-1/4 de polegada da tampa da válvula de bloqueio na parte dianteira do corpo da bomba. Anote a posição da válvula de bloqueio para a remontagem.

3. Remova a válvula de bloqueio.

4. Limpe as superfícies da gaxeta e inspecione os eixos da válvula de bloqueio e os soquetes do eixo.

5. Instale a válvula de bloqueio.

6. Instale a nova gaxeta no corpo da bomba.

7. Aplique Loctite aos quatro parafusos sextavados e prenda a tampa da válvula de bloqueio ao corpo da bomba com os parafusos, cuidando para alinhar o eixo da válvula de bloqueio com o soquete do eixo na tampa da válvula de bloqueio. Aperte com 53 ft-lb (75 Nm).

Encha a bomba e teste a válvula com relação a uma operação correta e vazamentos.

L. Válvula de bloqueio tanque-bomba

1. Drene o tanque de água e a bomba.
2. Desconecte a ligação de controle na Válvula Tanque-Bomba.
3. Desconecte ambas as extremidades da mangueira flexível que conecta o tanque de água à válvula Tanque-Bomba. Então, deslize a mangueira flexível na direção da saída do tanque de água ou o encanamento da válvula Tanque-Bomba.

OBS.: Se a válvula tanque-bomba for pneumática, drene o sistema de ar do veículo e desconecte a alimentação e a linha de retorno no atuador da válvula, mas não remova o atuador da válvula. A válvula tanque-bomba também pode ser conectada ao corpo de bomba pelos parafusos ou pernos com porcas. Se pernos forem utilizados, poderá ser necessário remover alguns ou todos os pernos para remover a válvula. Neste caso, remova somente os pernos necessários para remover a válvula, pois os pernos deixados ajudaram a realinhar a válvula durante a instalação.

4. Remova os oito parafusos 7/16-14UNC X de 1 ½ polegadas que prendem a válvula tanque-bomba ao corpo da bomba.
5. Remova a válvula tanque-bomba e o encanamento associado.

NOTE: A válvula de fluxo de retorno é uma chapa plana borboleta com dois pivôs presos à parte superior. Estes pivôs se encaixam em dois orifícios abertos no corpo da bomba. Quando a gaxeta é removida, a válvula de vazão de retorno poderá cair.

6. Remova a gaxeta antiga do corpo da bomba.
7. Remova a válvula de vazão de retorno.
8. Para instalar a válvula de vazão de retorno, em primeiro lugar limpe todas as superfícies da gaxeta no corpo de bomba e no flange tanque-bomba.
9. Instale a válvula de vazão de retorno. Utilizando dois dedos, prenda os pivôs nos orifícios e verifique a liberdade de movimentos da válvula.
10. Instale uma gaxeta nova.
11. Aplique Loctite 242 aos oito parafusos de cabeça hexagonal 7/16-14UNC X de 1-1/2 polegadas e prenda a válvula tanque-bomba ao corpo da bomba. Aperte em 53 ft-lb (72 Nm).
12. Deslize a mangueira flexível da conexão de maneira a ficar uniformemente espaçada e presa à saída do tanque de água e ao encanamento da válvula tanque-bomba.
13. Prenda os controles e a ligação da válvula tanque-bomba.
14. Encha a bomba e teste a válvula com relação a uma operação correta e vazamentos.

M. Extensão da sucção e tubo de sucção

1. Coloque o aparelho fora de serviço.
2. Abra e drene o corpo da bomba do dreno.
3. Remova os doze parafusos 7/16-14UNC X de 1-1/4 polegadas do flange do tubo de sucção.
4. Limpe o tubo de sucção e todos os componentes.
5. Remova os quatorze parafusos 1/2-13UNC X de 1-1/4 polegadas da extensão do tubo de sucção.
6. Limpe a extensão do tubo de sucção e todos os componentes.
7. Limpe as superfícies da base do corpo da bomba, a caixa, a extensão do tubo de sucção e o tubo de sucção.
8. Coloque uma gaxeta nova na superfície da base do corpo da bomba. Aplique uma camada leve de graxa à gaxeta para prendê-la no lugar.
9. Reinstale a extensão do tubo de sucção, introduza quatorze parafusos 1/2-1 3UNC X de 1-1/4 polegadas, com torque de 65 ft-lb (88N-m).

10. Coloque uma gaxeta nova na superfície da base da extensão do tubo de sucção. Aplique uma camada leve de graxa à gaxeta para prendê-la no lugar.

11. Reinstale o tubo de sucção, insira doze parafusos 7/16-1 X de 1-1/4 polegadas. Utilizando um teste padrão cruzado, aplique um torque de 40 ft-lb (54 N-m).

12. Encha a bomba e teste quanto a vazamentos.

N. Desmontagem e montagem da caixa de engrenagens

Série G

1. Remoção e desmontagem

a. Estacione o veículo em uma superfície nivelada. Desligue o motor. Ajuste o freio de estacionamento e calce os pneus dianteiros e traseiros.

b. Drene a água da bomba.

c. Drene o lubrificante da caixa de engrenagens.

d. Desconecte os eixos do acionador da caixa de engrenagens.

e. Desconecte as linhas de refrigeração da caixa de engrenagens da bomba.

f. Desconecte as chaves elétricos e as linhas de ar.

g. Remova a caixa de engrenagens da bomba. Veja o parágrafo B.1 deste capítulo.

h. Fixe a caixa de engrenagens da bomba em um dispositivo de retenção.

i. Remova e desmonte o conjunto do eixo intermediário (consulte a figura 5-7).

1) Remova o parafuso 7/16-14UNC X de 1 polegada que prende a arruela do eixo intermediário, e remova arruela.

2) Cuidadosamente pressione o eixo intermediário da engrenagem para fora da caixa de engrenagens de trás para frente.

3) Acesse o topo da caixa de engrenagens e remova o espaçador da engrenagem intermediária e a engrenagem intermediária.

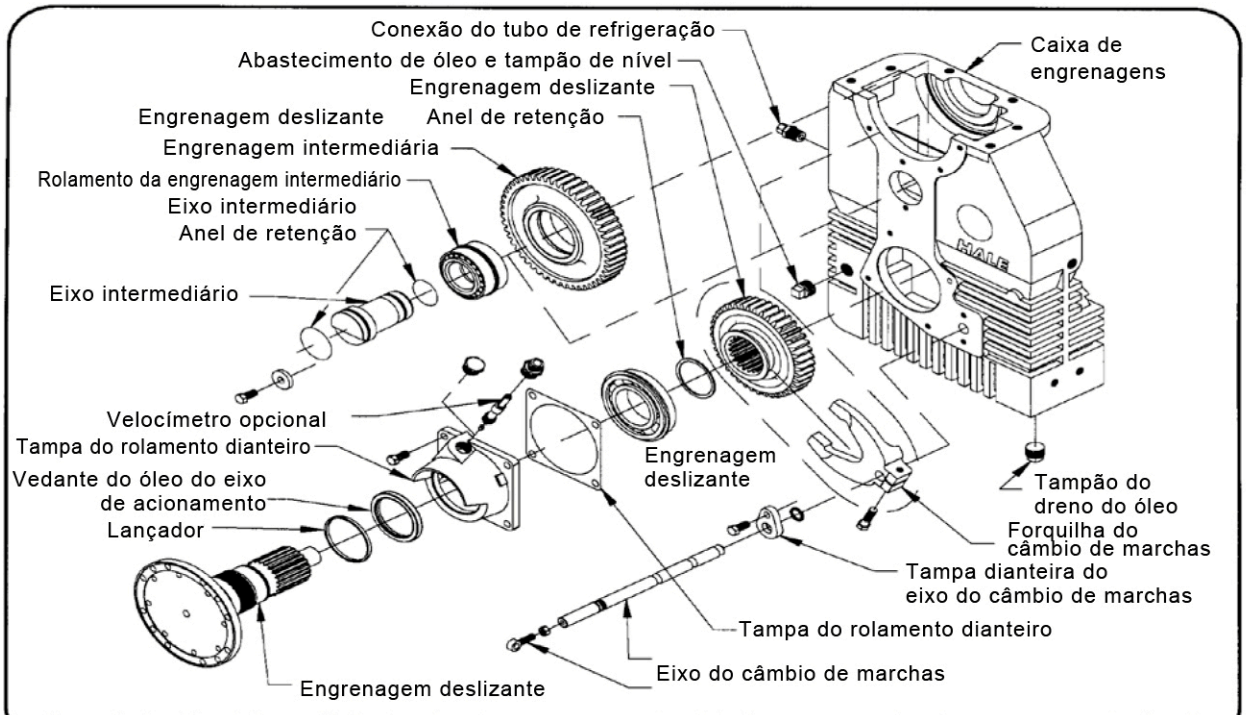


Figura 5- 7 – Eixo intermediário da caixa de engrenagens da série G e componentes da engrenagem deslizante

4) Remova o rolamento da engrenagem intermediária da engrenagem intermediária.

6) Remova os dois anéis intermediários de vedação do eixo com tamanhos diferentes do eixo da engrenagem intermediária.

8) Limpe e inspecione cada componente do conjunto do eixo intermediário. Inspecione os rolamentos quanto a desgaste, corrosão e danos. Inspecione a superfície dentada da engrenagem quanto a danos e corrosão, substitua todos os componentes gastos, danificados ou corroídos.

j. Remova e desmonte o conjunto do eixo da cauda (consulte a figura 5-8).

OBS.: Se o eixo da cauda e da engrenagem deslizante necessitarem de manutenção, não é necessário remover a caixa de engrenagens do instrumento.

OBS.: Se somente o conjunto da engrenagem deslizante tiver que ser removido, ajuste o mecanismo do câmbio de marchas para acoplar a engrenagem deslizante com o eixo da engrenagem deslizante (posição de bomba).

1) Afrouxe a porca hexagonal de 3/8-16UNC polegadas que trava a extremidade da haste do câmbio de marchas ao eixo de engrenagem. Remova a extremidade da haste do câmbio de marchas com a porca hexagonal.

2) Remova o parafuso de fixação de nylon de 1/2-20 UNF X ½ polegadas, a mola de bloqueio do câmbio de marchas e a esfera do câmbio de marchas do tampão do eixo do câmbio de marchas.

1. Remova as duas porcas hexagonais de 5/16-18 e os dois parafusos sextavados de 5/616-18UNC X 1 polegada de comprimento e remova a tampa do cilindro.

2. Remova o anel de retenção externo que prende o pistão do cilindro ao eixo do câmbio de marchas

5) Remova o pistão do cilindro, então remova o anel de retenção interno.

6) Remova os dois parafusos de nylon 7/16-14UNC X de 1 polegada de comprimento e remova o cilindro de câmbio.

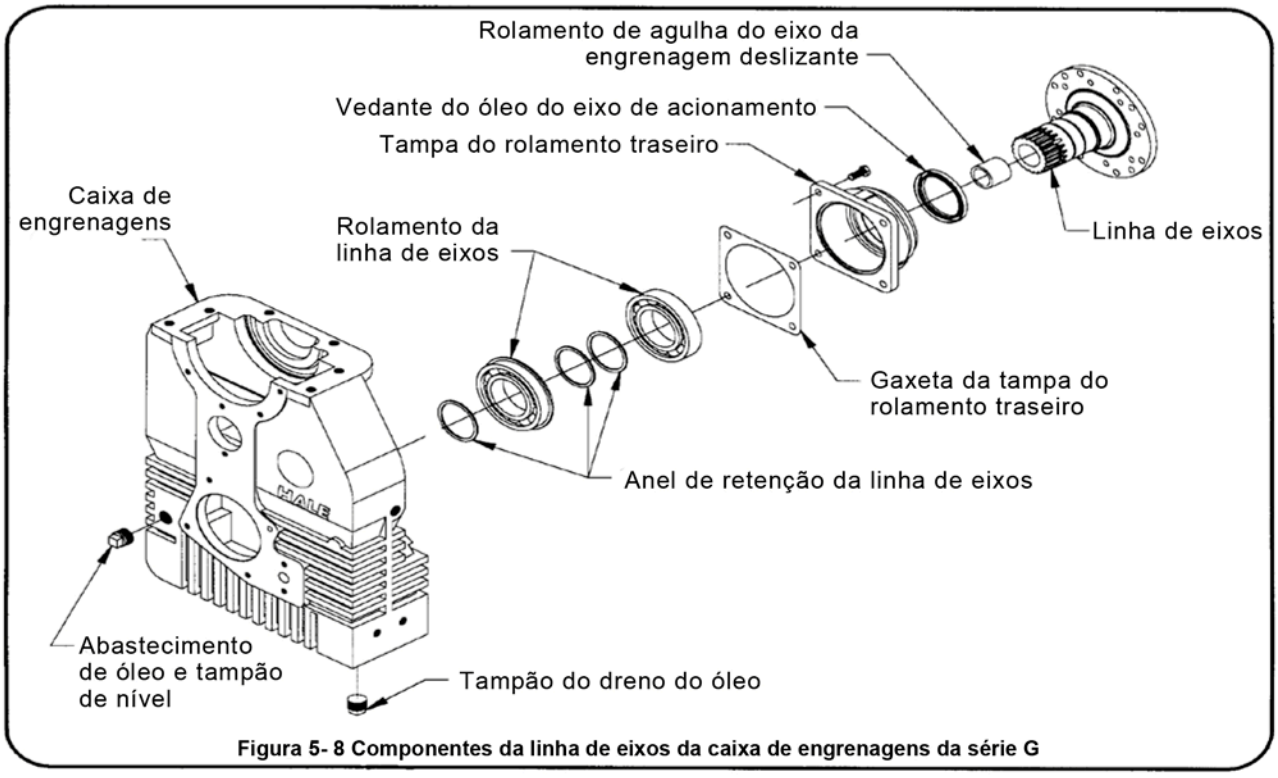


Figura 5- 8 Componentes da linha de eixos da caixa de engrenagens da série G

NOTAS A forquilha do câmbio de marchas não pode ser removida do eixo de engrenagem deslizante até a engrenagem deslizante ser removida.

7) Remova os quatro parafusos de travamento 7/16- 14UNC X de nylon de 1 polegada que prendem a tampa do rolamento traseiro à caixa de engrenagens.

8) Remova o conjunto do eixo da cauda da caixa de engrenagens.

9) Remova o anel de retenção interno do rolamento do eixo da cauda.

10) Remova o rolamento do eixo interno da cauda da tampa do eixo e do rolamento traseiros.

11) Remova o anel de retenção interno do rolamento do eixo da cauda.

12) Remova o anel de retenção externo do rolamento do eixo da cauda.

13) Remova o eixo da cauda da tampa do rolamento traseiro.

14) Remova o rolamento do eixo externo da tampa do rolamento traseiro.

15) Remova o vedante de óleo do eixo de acionamento da tampa do rolamento traseiro.

16) Limpe e inspecione cada componente do conjunto do eixo da cauda. Inspecione os rolamentos quanto a desgaste, corrosão e danos. Inspecione a superfície do dente da engrenagem quanto a desgastes, danos e corrosão. Substitua todos os componentes que estão desgastados, danificados ou corroídos.

k. Remova e desmonte o conjunto da engrenagem deslizante (consulte a figura 5-7).

OBS.: Se o eixo da cauda e da engrenagem deslizante necessitar de manutenção, não é necessário remover a caixa de engrenagens do instrumento.

OBS.: Se somente o conjunto da engrenagem deslizante tiver que ser removido, ajuste o mecanismo do câmbio de marchas para acoplar a engrenagem deslizante com o eixo da cauda (posição de rodovia).

1) Remova os quatro parafusos de travamento 7/16- 14UNC X de nylon de 1 polegada que prendem a tampa do rolamento dianteiro à caixa de engrenagens.

2) Remova o conjunto da engrenagem deslizante da caixa de engrenagens.

3) Remova o anel de retenção do rolamento da engrenagem deslizante do eixo da engrenagem deslizante.

4) Remova o rolamento da engrenagem deslizante do eixo da engrenagem deslizante e a tampa do rolamento dianteiro.

5) Remova o rolamento da engrenagem deslizante da tampa do rolamento dianteiro.

6) Remova o vedante de óleo do eixo de acionamento da tampa do rolamento dianteiro.

7) Acesse o topo da caixa de engrenagens e remova cuidadosamente a engrenagem de deslizante.

OBS.: Anote o local da forquilha do câmbio de marchas com relação ao eixo do câmbio de marchas antes da remoção.

8) Afrouxe o parafuso 7/16-14UNC X de 1-3/4 de polegada que prende a forquilha do câmbio de marchas ao eixo do câmbio de marchas, e então puxe o eixo para fora da caixa de engrenagens.

9) Acesse o topo da caixa de engrenagens, e remova cuidadosamente a forquilha do câmbio de marchas com o parafuso preso.

10) Limpe e inspecione cada componente do conjunto da engrenagem deslizante, inspecione os rolamentos quanto a danos, corrosão e desgaste, inspecione a superfície dos dentes da engrenagem quanto a desgastes, danos e corrosão e substitua todos os componentes que estão gastos, danificados ou corroídos.

l. Inspecione o Tubo de Refrigeração quanto a Danos e Vazamentos.

m. Remova e desmonte o restante do tampão do eixo do câmbio de marchas.

1) Remova os dois parafusos sextavados 7/16-14UNC, e então remova o tampão do eixo da transmissão. Veja a Figura 6-5.

2) Remova os interruptores do câmbio de marchas do tampão do eixo do câmbio.

3) Limpe e inspecione cada componente do conjunto do eixo da transmissão. Substitua todos os componentes que estão desgastados, danificados ou corroídos.

2. Montagem e instalação

a. Monte e instale o tampão do câmbio de marchas.

1) Instale o novo anel do vedante do interruptor nos interruptores do câmbio. Rosqueie o interruptor do câmbio de marchas no tampão do eixo da transmissão.

2) Instale uma nova gaxeta da transmissão na caixa de engrenagens.

3) Aplique Loctite 242 aos dois parafusos hexagonais 7/16-14UNC e instale o tampão do eixo do câmbio na caixa de engrenagens. Fixe a tampa com os dois parafusos hexagonais 7/16-14UNC

b. Monte e instalar o conjunto da engrenagem deslizante.

1) Acesse o topo da caixa de engrenagens, segure a forquilha do câmbio de marchas no lugar, deslize o eixo da transmissão através da abertura na frente da caixa de engrenagens, através da forquilha da transmissão. Certifique-se de que a forquilha está na posição apropriada.

2) Aplique Loctite 242 ao parafuso 7/16-14UNC X de 1-3/4 de polegada de comprimento que prende a forquilha do câmbio de marchas ao eixo do câmbio de marchas. Aperte em 25 ft-lb (34 Nm).

3) Acesse o topo da caixa de engrenagens e coloque a engrenagem deslizante dentro da forquilha do câmbio. Certifique-se de que a ranhura a forquilha de câmbio na engrenagem deslizante está direcionada para frente da caixa de engrenagens.

4) Instale um novo vedante de óleo do eixo do acionador na tampa do rolamento dianteiro.

5) Utilizando uma ferramenta de instalação de rolamentos, instale o rolamento da engrenagem deslizante permitindo que o anel de retenção entre em contato com a superfície da tampa do rolamento dianteiro.

6) Instale o lançador no eixo da engrenagem deslizante.

7) Introduza o eixo da engrenagem deslizante na tampa do rolamento dianteiro deslizando-as a partir da frente para trás. Cuide ao deslizar o eixo através do vedante de óleo do eixo de acionamento e do rolamento.

8) Instale o anel de retenção do rolamento.

9) Instale uma nova gaxeta da tampa do rolamento dianteiro na tampa do rolamento dianteiro (prenda a gaxeta no lugar utilizando uma graxa de uso geral).

10) Aplique Loctite 242 aos quatro parafusos 7/16-14UNC X de 1 polegada de comprimento. Então instale o eixo da engrenagem deslizante e a tampa do rolamento dianteiro e aperte com 40 ft-lb (54 Nm).

11) O eixo da engrenagem deslizante se entrelaçará com a engrenagem deslizante. Certifique-se de que a forquilha do câmbio de marchas está na posição apropriada.

c. Monte e instale o conjunto do eixo da cauda.

1) Utilizando um mandril de bronze ou uma ferramenta de instalação do rolamento, instale o rolamento do eixo exterior na tampa do rolamento traseiro.

2) Instale um novo vedante de óleo do eixo de acionamento na tampa do rolamento traseiro.

3) Introduza o eixo da cauda na carcaça do rolamento traseiro, e tenha cuidado ao deslizar o eixo através do vedante de óleo do eixo de tração e o rolamento exterior do eixo da cauda.

4) Instale o anel de retenção do eixo da cauda para fixar o rolamento de eixo exterior na sua posição correta no eixo da cauda.

5) Instale o anel de retenção do eixo interno.

6) Utilizando um mandril de bronze ou uma ferramenta de instalação do rolamento, instale o rolamento do eixo da cauda traseira a partir do exterior até o anel de retenção entrar em contato com a superfície da caixa do eixo da cauda.

7) Instale o anel de retenção interno do rolamento interno do eixo da cauda.

8) Instale o rolamento de agulha do eixo da engrenagem deslizante na extremidade dianteira do eixo da cauda.

9) Aplique uma leve camada de graxa e aplique a nova gaxeta à caixa do eixo da cauda.

10) Instale o eixo da cauda e o tampão do rolamento traseiro. Tenha cuidado ao deslizar o eixo da cauda com o rolamento de agulha da engrenagem deslizante que deslizará acima da extremidade macho do eixo da engrenagem deslizante.

1) Aplique Loctite 242 aos quatro parafusos 7/16-14UNC X de 1 polegada de comprimento. Então instale o tampão do rolamento traseiro e aperte o parafuso de aperto em 40 ft-lb (54 Nm).

2) Instale uma nova gaxeta no cilindro de câmbio.

3) Instale um novo anel de vedação do eixo do câmbio no cilindro de câmbio.

4) Instale o cilindro de câmbio deslizando-o acima do eixo do câmbio de marchas até entrar em contato com a caixa de engrenagens. Aplique Loctite 242 aos dois parafusos de nylon 7/16-14UNC X de 1 polegada de comprimento e aperte.

OBS.: Instale os anéis de retenção do pistão com o lado plano (cantos quadrados) com a frente distante do pistão.

5) Instale o anel de retenção interno no câmbio de marchas.

6) Instale um novo anel de vedação interno do pistão no eixo do câmbio de marchas.

7) Instale um novo anel de vedação externo do pistão no pistão do cilindro.

8) Instale o pistão do cilindro no câmbio de marchas com o lado plano do pistão de frente para o interior do cilindro.

9) Instale o anel de retenção externo no eixo do câmbio de marchas.

10) Instale um vedante novo do eixo do câmbio de marchas na tampa do cilindro.

11) Instale a tampa do cilindro deslizando-a sobre o eixo do câmbio de marchas. Aplique Loctite 242 aos dois parafusos de cabeça hexagonal de nylon 5/16-18UNC X de 1 polegada de comprimento e aos dois pernos 5/16-18UNC e aperte.

22) Instale a extremidade de haste do câmbio de marchas na extremidade do eixo do câmbio de marchas. Aperte a porca de aperto hexagonal 3/8-16UNC.

d. Monte e instale o conjunto intermediário do eixo.

1) Pressione um novo rolamento da engrenagem intermediária para dentro da engrenagem intermediária.

2) Instale os novos anéis de vedação do eixo intermediário nas extremidades do eixo intermediário.

3) Acesse o topo da caixa de engrenagens e coloque a engrenagem intermediária direcionada para frente da caixa de engrenagens.

4) Na caixa de engrenagens XG, prenda o espaçador da engrenagem intermediária direcionado para a traseira da caixa de engrenagens. Instale o eixo intermediário (interruptor dianteiro virado para baixo) através da abertura dianteira na caixa de engrenagens.

5) Pressione o eixo intermediário através da engrenagem intermediária e do espaçador da engrenagem intermediária até o interruptor na frente do eixo ficar nivelado com a superfície da caixa de engrenagens.

6) Aplique Loctite 6) aos parafusos hexagonais de 7/16-14UNC X 1 polegada e então instale a arruela do eixo intermediário e aperte o parafuso.

7) Gire o eixo da engrenagem deslizante e troque o eixo da transmissão manualmente para verificar se a operação está correta.

8) Utilizando um dispositivo de suspensão, remova a caixa de engrenagens do dispositivo de fixacão.

9) Instale a caixa de engrenagens da bomba de incêndio; veja o parágrafo B.2, desta seção.

Série J

(Consulte a figura 6-6).

1. Remoção e desmontagem

a. Estacione o veículo em uma superfície nivelada. Desligue o motor. Ajuste o freio de estacionamento e calce os pneus dianteiros e traseiros.

b. Drene a água da bomba.

c. Drene o lubrificante da caixa de engrenagens. Remova o tampão magnético, o tampão de nível e o tampão do visor.

d. Desconecte o eixo de acionamento da caixa de engrenagens.

e. Remova a caixa de engrenagens da bomba. Veja o parágrafo B.1 deste capítulo.

f. Fixe a caixa de engrenagens da bomba em um dispositivo de retenção.

g. Remova e desmonte o conjunto do eixo da polia esticadora (consulte a figura 6-6).

1) Remova a contraporca e a arruela do eixo da polia esticadora.

2) Cuidadosamente, pressione o eixo da polia esticadora para for a da caixa de engrenagens.

3) Remova os dois anéis de vedação intermediários do eixo com tamanhos diferentes do eixo da polia esticadora.

4) Limpe e inspecione cada componente do conjunto da polia esticadora. Inspecione os rolamentos quanto ao desgaste, corrosão e danos. Inspecione a superfície do dente da engrenagem quanto a desgastes, danos e corrosão

Substitua todos os componentes que estão desgastados, danificados ou corroídos.

h. Remova e desmonte o conjunto do eixo de entrada.

1) Remova o parafuso 1/2-13UNC X de 1-1/4 polegada e a arruela.

2) Utilizando um extrator apropriado, remova a flange parceira do eixo de entrada.

3) Remova a chave quadrada de .375x1,563 de comprimento do eixo de entrada.

4) Remova o vedante de óleo da extremidade do flange parceiro do eixo do acionador, então remova o anel de retenção do rolamento.

5) Remova o vedante de óleo dos outros lados da caixa de engrenagens e remova o anel de retenção do rolamento.

6) Utilizando uma prensa apropriada, cuidadosamente pressione o eixo de entrada da caixa de engrenagens.

7) Remova os rolamentos e a chave quadrada de .500 x 2,063 de comprimento do eixo de entrada.

8) Anote a direção da engrenagem, e então acesse o topo da caixa de engrenagens e remova a engrenagem de entrada da caixa de engrenagens.

9) Utilizando o extrator do rolamento, remova o rolamento da caixa de engrenagens caso necessário.

2. Montagem e instalação

a. Monte e instale o eixo da entrada.

1) Obtenha um novo rolamento 309 e instale no lado de não acionamento da caixa de engrenagens.

2) Instale o novo anel de divisão no lado de não acionamento da caixa.

3) Coloque a engrenagem de entrada na caixa de engrenagens na direção correta.

4) Instale a chave com .500 x 2,063 de comprimento no eixo da entrada. Segurando a engrenagem de entrada no lugar, comece a inserir o eixo de entrada. Certifique-se de que a chave no eixo está alinhada com a ranhura na engrenagem. Certifique-se de que o eixo está alinhado com o rolamento.

5) Instale um novo rolamento de esferas no eixo de entrada. Alinhe o eixo e o rolamento com a caixa e pressione cuidadosamente o rolamento no lugar.

6) Instale o novo anel de divisão na caixa de engrenagens.

7) Pressione os novos vedantes de óleo para dentro de ambos os lados da caixa de engrenagens.

8) Instale a chave .375 x 1.563 no eixo da entrada, a seguir instale a flange parceira.

9) Aplique Loctite 242 aos parafusos 1/2-13UNC X de 1-1/2 polegadas e então instale a arruela e o parafuso de aperto.

b. Monte e instale o conjunto intermediário do eixo.

1) Pressione os novos rolamentos da engrenagem da polia esticadora.

2) Instale os novos anéis de vedação do eixo nas extremidades do eixo intermediário.

3) Acesse o topo da caixa de engrenagens e coloque a engrenagem intermediária direcionada para frente da caixa de engrenagens.

4) Pressione o eixo da polia esticadora através da engrenagem da polia esticadora até o eixo se assentar na caixa de engrenagens.

5) Aplique Loctite às roscas do eixo da polia esticadora, instale a arruela e a porca de aperto do eixo da polia esticadora. Aperte a contraporca.

6) Gire o eixo de engrenagem de entrada para verificar se a operação está correta.

7) Utilizando um dispositivo de suspensão, remova a caixa de engrenagens do dispositivo de fixação.

8) Instale a caixa de engrenagens; veja o parágrafo B.2 deste capítulo.

O. Escorva

1. Bomba de escorva ESP (Consulte a figura 6-7)

A escorva ESP da Hale não requer manutenção. Se, após testar o sistema de escorva, o escorvador falhar para puxar o vácuo necessário, as pás do escorvador podem estar gastas e necessitar serem substituídas.

Os seguintes procedimentos devem ser utilizados para substituir as pás de escorva.

a. Coloque o aparelho fora de serviço, de acordo com os procedimentos do departamento.

b. Desenergize o sistema elétrico do instrumento.

OBS.: Antes de iniciar a desmontagem certifique-se da posição e localização dos componentes para garantir uma remontagem correta.

c. Etiquete e desconecte os fios da conexão da bateria, da conexão do solenóide e do ponto de conexão à terra.

d. Etiquete e desconecte a mangueira da conexão de sucção.

e. Afrouxe as porcas das cavilhas ou parafusos que prendem o conjunto de escorva ao calço do suporte. Remova o escorvador para uma área de trabalho apropriada.

f. Remova o parafuso de aperto com 3/8-16 UNC X2-1/2 polegadas de comprimento e remova a porca 3/8-16 UNC da cavilha. Cuidadosamente, separe o conjunto da bomba do motor.

g. Utilizando um bastão que não danifique, separe o cabeçote da bomba do corpo da bomba.

h. Remova o conjunto do eixo e do rotor, e as pás do corpo da bomba.

i. Remova o vedante do conjunto principal da bomba.

j. Inspecione todos os componentes quanto à corrosão e desgaste anormal. Limpe todos os componentes. Obtenha novos componentes se necessário.

k. Pressione com cuidado o novo vedante no conjunto principal da bomba.

l. Introduza o conjunto do rotor e do eixo no conjunto do corpo da bomba. Deslize as novas aletas nas ranhuras do rotor. Gire o rotor e o eixo certificando-se de que as pás se movem livremente nas ranhuras.

m. Se necessário, instale pinos novos no conjunto principal da bomba. Alinhe os pinos com os orifícios no corpo da bomba e deslize a parte principal da bomba acima do eixo do rotor. Quando a parte principal estiver assentada contra o corpo da bomba, certifique-se de que o rotor gira livremente no conjunto da bomba.

n. Instale o motor no conjunto da bomba e prenda-o no lugar utilizando parafusos de aperto de 3/8-16 UNC X2-1/2 polegadas de comprimento e uma porca 3/8-16 UNC na cavilha. Aperte a porca e o parafuso de aperto.

o. Coloque o conjunto de escorva no ponto de montagem e aperte os parafusos ou porcas de aperto.

p. Reconecte a mangueira de sucção certificando-se de que a conexão está apertada.

q. Reconnect Reconecte o fio terra, as conexões da bateria e a conexão do solenóide.

r. Energize o sistema elétrico do instrumento.

s. Teste a operação do escorvador para garantir trabalhando corretamente.

t. Retorne o instrumento para operação normal.

2. Válvula de escorva SPV (Consulte a figura 6-8)

a. Drene a bomba.

b. Desconecte a mangueira de vácuo de 3/4 de polegada (19 milímetros) que conecta a válvula da escorva ao escorvador. Remova as duas porcas 7/16-14UNC que unem a válvula de escorva às cavilhas ao corpo da bomba ou ao adaptador universal, se aplicável.

OBS.: Se o filtro e o vedante do O-ring permanecerem no corpo da bomba, remova-o cuidadosamente para limpeza e instalação. Se o filtro da válvula for removido como parte da válvula da escorva, remova-o do corpo e separe-o. Cuide, pois o filtro da válvula se danifica facilmente.

c. Observe a posição do orifício do dreno na tampa do diafragma, e então remova os oito parafusos de aperto 5/16-1 8UNC X3/4 que prendem a tampa do diafragma ao corpo da válvula. Remova a tampa do diafragma e o diafragma.

d. Prenda a pressão na arruela do diafragma para comprimir a mola da válvula, e então remova o parafuso de retenção da arruela do diafragma. Remova a mola da arruela e de válvula. A partir do lado oposto do corpo da válvula, remova a válvula.

e. Limpe todos os componentes da válvula de escorva e das superfícies de acoplamento. Inspecione a base da válvula e substitua, se estiver gasta ou danificada.

f. Instale a válvula no corpo da válvula a partir do lado da bomba do corpo.

g. Instale a arruela da válvula e a arruela do diafragma na válvula. Aplique Loctite 242 ao parafuso de retenção da arruela do diafragma, comprima a mola de válvula com a arruela do diafragma e instale a válvula.

h. Alinhe os orifícios do diafragma com os orifícios dos parafusos de retenção na tampa do diafragma. Aplique Loctite 242 aos oito parafusos de retenção de 5/16-18UNC X3/4 polegadas de comprimento e instale a tampa do diafragma e o corpo da válvula do diafragma. Aperte em 17 ft-lb (23 Nm).

i. IInstale a peneira da válvula e o vedante do O-ring no lado da bomba da válvula de escorva.

j. Aplique Loctite 242 nas duas porcas do suporte da válvula de escorva 7/16-14UNC e instale a válvula da escorva no corpo da bomba. Aperte em 40 ft-lb (54 Nm).

k. Conecte a mangueira de vácuo ao escorvador.

l. Encha a bomba e teste a válvula com relação a uma operação correta e azamentos.

3. PVG Priming Valve. (Refer to figure 6-9)

a. Drene a bomba.

b. Desconecte a mangueira flexível de 3/4 de polegada à bomba de escorva ESP e às conexões elétricas.

c. Remova os dois parafusos de aperto de 7/16- 14UNC X polegadas que prendem a válvula de escorva ao corpo da bomba.

d. Remova a válvula da escorva PVG e descarte-a.

e. Remova a gaxeta velha do corpo da bomba.

f. Remova, limpe e inspecione
o filtro da válvula de escorva, e substitua se necessário.
g. Limpe a superfície da gaxeta do corpo da bomba.
h. Reinstale o filtro da válvula de escorva.
i. Instale uma gaxeta nova.
j. Aplique Loctite 242 aos dois parafusos de aperto 7/16-
14UNC X de 1- 14 polegadas de comprimento
e instale uma válvula nova de escorva PVG.
k. Reinstale a mangueira flexível de 3/4 de polegada da bomba ESP de escorva e
reconecte as conexões elétricas.
l. Encha a bomba e teste a válvula quanto à operação correta e vazamentos.

P. Acessórios

1. Válvulas (Procedimento geral para a manutenção
das válvulas).
a. Lubrificação
1) Em uma válvula de esferas Hale, utilizando uma escova,
lubrifique a superfície da esfera com graxa impermeável uma vez por semana.
2) Em uma válvula de sucção, esguiche algum óleo no espaço ao lado da arruela de borracha para lubrificar as esferas do
pino giratório. A ligação do controle remoto que conecta as válvulas deve ser
lubrificada mensalmente.
3) Se uma válvula do dreno for instalada em uma válvula de descarga, introduzir uma lata de óleo na ponta da extremidade aberta
da válvula de descarga e deixa algum
óleo correr pelo tubo de conexão até
a válvula do dreno fechada.
4) Se a válvula de descarga possuir uma válvula de dreno embutida,
lubrifique a passagem de maneira a que o pistão da válvula do dreno deslize
e então movimente o pistão
para frente e para trás para lubrificar os anéis de vedação.

b. Serviços
1) Se a válvula vazar, isso provavelmente deve-se ao fato do vedante do O-ring não estar pressionando
firmemente o vedante. Para
garantir a pressão do O-ring
contra a esfera da válvula:
a) Remova a tampa da válvula.

OBS.: Normalmente, a válvula é montada com duas ou três gaxetas. Não remova gaxetas em excesso.
A válvula deve girar facilmente mas ainda assim reter vácuo
e pressão. Nunca remova a última gaxeta.
b) Remova uma gaxeta da tampa da válvula.
c) Remonte e verifique os vazamentos.
d) Se os vazamentos persistirem, repita os passos A a C.
e) Se a válvula ainda vazar, remova a tampa e gire o O-ring ao redor e coloque o lado novo contra a esfera. Remonte e teste.
f) Se isto falhar, instale um novo O-ring.
OBS.: Se a válvula estiver muito usada e gasta, poderá
ser necessário para instalar uma nova esfera, pivô ou haste.
g) Se a válvula vazar através da haste, instale um novo O-ring na haste.
c. Desmontagem e montagem
Para desmontar a válvula, consulte os procedimentos abaixo. Quando desmontada, limpe e inspecione todos os componentes quanto a desgaste e danos excessivos. Substitua os O-rings e gaxetas. Remonte, instale e teste a operação correta e vazamentos.

2. Manutenção da válvula da série 40BD (Consulte as figuras 6-19 e 6-20)

A válvula da série 40BD exige uma quantidade mínima de manutenção. A maior parte da manutenção pode ser executada com a válvula colocada no instrumento. A única vez que a válvula deve ser removida é quando não houver acesso à válvula ou quando a válvula tiver que ser recondicionada.

a. Para remover a válvula do instrumento faça o seguinte:

1) Coloque o aparelho fora de serviço, de acordo com os procedimentos do departamento.

2) Abra todos os drenos e libere a pressão do sistema da bomba.

3) Etiquete e desconecte os fios elétricos da válvula.

4) Desconecte as hastes de alcance do operador da válvula e remova a interferência do painel.

5) Desconecte as linhas do dreno da válvula

⚠ CAUTION

O CORPO DE VÁLVULA É PESADO. CERTIFIQUE-SE DE QUE O CORPO DA VÁLVULA ESTÁ CORRETAMENTE APOIADO ANTES DE REMOVER OS DISPOSITIVOS DE FIXAÇÃO.

1) Remova a tampa roscada do parafuso T nas braçadeiras V.

2) Remova as porcas de pressão das braçadeiras e então afrouxe as porcas do parafuso T.

3) Deslize as braçadeiras na direção dos conectores para liberar a válvula.

4) Deslize o corpo da válvula do meio de ambos os conectores.

5) Leve a válvula a uma área de trabalho apropriada para desmontagem e reparos.

b. Para instalar a válvula no instrumento faça o seguinte:

1) Certifique-se de que as superfícies de acoplamento do conector estão limpas e livres de detritos e de sujeira.

2) Certifique-se de que as braçadeiras V estão nos conectores e que há uma folga para permitir a inserção do corpo da válvula entre os conectores.

3) Aplique uma pequena quantidade de graxa nas ranhuras do O-ring no corpo da válvula para reter os O-rings no lugar e instale os novos O-rings em ambas as ranhuras.

4) Certifique-se de que os O-rings não fiquem presos enquanto você desliza o corpo da válvula entre os conectores.

5) Quando a válvula estiver no lugar e direcionada, deslize as braçadeiras V para o lugar acima da ranhura do corpo da válvula e os conectores.

6) Aperte a porca do parafuso T com 20 ft-lb (27 Nm) em cada braçadeira. Instale porcas de pressão e então as tampas roscadas.

7) Reconecte as linhas do dreno, as hastes de alcance do operador e as conexões elétricas.

8) Teste o instrumento e a válvula de bloqueio quanto a vazamentos.

9) Retorne o instrumento à operação normal.

c. Para lubrificar a esfera e a base da válvula faça o seguinte:

1) Coloque o aparelho fora de serviço, de acordo com os procedimentos do departamento.

2) Abra todos os drenos e libere a pressão do sistema da bomba.

d. Em válvulas com encaixes de descarga NST de 5 polegadas.

1) Remova a tampa da conexão da descarga

2) Alcance o tubo de descarga e aplique uma camada de graxa na superfície da esfera da válvula.

3) Certifique-se de que as mãos e os dedos estão liberados, opere manualmente a válvula por dois ciclos completos para espalhar a graxa.

4) Nas válvulas montadas alinhadas ou válvulas de sucção do tanque, faça o seguinte:

a) Acesse o lado da saída da válvula.

b) Remova a tubulação da conexão da descarga.

c) Remova a tampa roscada do parafuso T nas braçadeiras V.

d) Remova as porcas de pressão das braçadeiras e então afrouxe as porcas do parafuso T.

e) Deslize a braçadeira na direção dos conectores para liberar a válvula e então remova o conector e o O-ring.

f) Aplique uma camada de graxa à esfera da válvula.

g) Certifique-se de que os dedos estão afastados da válvula e opere manualmente durante alguns ciclos completos.

h) Aplique uma camada leve de graxa na ranhura do O-ring e insira um novo O-ring na ranhura.

i) Instale o conector de descarga e fixe-o no lugar apertando as porcas do parafuso T com 20 ft-lb.

j) Instale a porca de pressão e a tampa roscada.

k) Reconecte a tubulação de descarga.

5) Teste a operação do instrumento e verifique se existem vazamentos.

6) Recoloque o instrumento em serviço.

3. Substituição da base da válvula 40BD

a. Coloque o aparelho fora de serviço, de acordo com os procedimentos do departamento.

b. Abra todos os drenos e libere a pressão do sistema da bomba.

c. Acesse o lado da saída da válvula.

d. Remova a tubulação da conexão da descarga.

e. Remova a tampa roscada do parafuso T nas braçadeiras V.

f. Remova as porcas de pressão das braçadeiras e então afrouxe as porcas do parafuso T.

g. Deslize a braçadeira na direção dos conectores para liberar a válvula e então remova o conector e o O-ring.

h. Erga cuidadosamente a caixa da base para fora da válvula utilizando as saliências fornecidas.

i. Empurre o conjunto da base para fora da caixa.

j. Limpe e inspecione todas as peças e superfícies de acoplamento.

k. Instale o novo vedante da base da válvula e então empurre o conjunto da base e do vedante na caixa.

l. Aplique uma camada leve de graxa e instale um novo vedante na ranhura da caixa do vedante.

m. Com a base direcionada para a esfera da válvula, empurre a base e o conjunto da caixa para dentro do lado de descarga do corpo da válvula.

n. Aplique uma camada leve de graxa na ranhura do O-ring e insira um novo O-ring na ranhura.

o. Instale o conector de descarga e fixe-o no lugar apertando as porcas do parafuso T com 20 ft-lb (27 Nm).

p. Instale a porca de pressão e a tampa roscada.

q. Reconecte a tubulação de descarga.

r. Teste a operação do instrumento e verifique se existem vazamentos.

s. Recoloque o instrumento em serviço.

4. Substituição do vedante da haste da válvula

a. Coloque o aparelho fora de serviço, de acordo com os procedimentos do departamento.

b. Abra todos os drenos e libere a pressão do sistema da bomba.

c. Acesse a válvula.

d. Remova os parafusos de cabeça hexagonal 7/16-14 UNC X com 1 polegada de comprimento que prendem o colarinho superior ou o conjunto do colarinho inferior ao corpo da bomba.

e. Remova o conjunto do colarinho do corpo da válvula.

f. Remova o anel de vedação antigo da haste. Certifique-se de que a haste e a ranhura do anel de vedação estão limpas e instale o novo anel de vedação na haste.

g. Instale o novo anel de vedação do colarinho e então recoloque o conjunto do colarinho na válvula.

h. Instale os parafusos de cabeça hexagonal 7/16-14 UNC X de 1 polegada.

i. Aperte os parafusos com 40 ft-lb.

j. Recoloque todos os itens que foram removidos da válvula para acessar os colarinhos superiores e inferiores.

k. Teste a operação da bomba e verifique se existem vazamentos.

l. Recoloque o instrumento em serviço.

5. Procedimentos de reparo da válvula do dreno

a. Válvula do dreno tipo HD:
(Consulte a figura 6-21)

Se a válvula do dreno tipo HD estiver vazando, os vedantes devem ser substituídos. Substitua os vedantes utilizando os seguintes procedimentos:

1) o aparelho fora de serviço, de acordo com os procedimentos do departamento.

2) Abra todas as válvulas do dreno para certificar-se de que toda a pressão foi liberada da bomba.

3) Acesse o encaixe da entrada na válvula e desconecte a mangueira ou o tubo da válvula.

4) Segure a haste com um par de alicates caso necessário e remove o botão da haste da válvula.

5) Afrouxe ou remova os parafusos que prendem o corpo de válvula ao painel do operador e remova o conjunto da válvula para uma área de trabalho apropriada.

6) Remova o anel de retenção do pistão do corpo da válvula.

7) Deslize o conjunto do pistão para fora do corpo da válvula.

8) Remova os anéis velhos do pistão da válvula.

9) Limpe todas as peças e verifique se há desgaste excessivo ou corrosão.

10) Aplique uma leve camada de graxa de uso geral aos novos anéis de vedação e instale nas ranhuras no pistão da válvula.

11) Deslize o pistão e o conjunto do anel de vedação para dentro do corpo da válvula cuidando para que os anéis de vedação não se curvem ou sejam cortados.

12) Instale o anel de retenção do pistão na ranhura do corpo da válvula.

13) Certifique-se de que o pistão se movimenta livremente para frente e para trás no corpo da válvula.

14) Instale o conjunto da válvula no painel de operador e aperte os parafusos de montagem.

15) Aparafuse o botão de operação na haste da válvula.

16) Prenda a mangueira ou a tubulação ao encaixe da entrada da válvula do dreno.

17) Teste a operação do instrumento e verifique se existem vazamentos na válvula do dreno.

18) Recoloque o instrumento em operação normal.

Se a válvula do dreno tipo DV5 estiver vazando, os vedantes devem ser substituídos. Substitua os vedantes utilizando os seguintes procedimentos:

1) Coloque o aparelho fora de serviço, de acordo com os procedimentos do departamento.

2) Abra todas as válvulas do dreno para certificar-se de que toda a pressão foi liberada da bomba.

3) Acesse o encaixe da entrada na válvula e desconecte as mangueiras ou os tubos da válvula.

4) Segure a haste com um par de alicates caso necessário e remova o botão da haste da válvula.

5) Afrouxe ou remova os parafusos que prendem o corpo de válvula ao painel do operador e remova o conjunto da válvula para uma área de trabalho apropriada.

6) Remova a placa de batente do pistão do corpo da válvula.

7) Deslize o conjunto do pistão para fora do corpo da válvula.

8) Remova os anéis velhos do pistão da válvula. Também remova o anel de vedação que está cimentado no corpo da válvula.

9) Limpe todas as peças e verifique se há desgaste excessivo ou corrosão.

10) Aplique uma leve camada de graxa de uso geral aos novos anéis de vedação e instale nas ranhuras do pistão da válvula.

11) Aplique uma leve camada do adesivo 3M EC847 (ou similar) às ranhuras do anel de vedação no corpo da válvula e instale o anel de vedação na ranhura. Certifique-se de que o adesivo está seco antes de continuar com a instalação.

12) Deslize o pistão e o conjunto do anel de vedação para dentro do corpo da válvula cuidando para que os anéis de vedação não se curvem ou sejam cortados.

13) Instale a placa do batente do pistão no corpo da válvula.

14) Certifique-se de que o pistão se movimenta livremente para frente e para trás no corpo da válvula.

15) Instale o conjunto da válvula no painel de operador e aperte os parafusos de montagem.

16) Aparafuse o botão de operação na haste da válvula.

17) Prenda as mangueiras ou a tubulação ao encaixes da entrada da válvula do dreno.

18) Teste a operação do instrumento e verifique se existem vazamentos na válvula do dreno.

19) Recoloque o instrumento em operação normal.

Se a válvula do dreno tipo DV7 estiver vazando, os vedantes devem ser substituídos. Substitua os vedantes utilizando os seguintes procedimentos:

1) Coloque o aparelho fora de serviço, de acordo com os procedimentos do departamento.

2) Abra todas as válvulas do dreno para certificar-se de que toda a pressão foi liberada da bomba.

3) Acesse a parte traseira do corpo de válvula onde o encaixe da graxa está localizado. Remova toda a tubulação ou mangueiras que interferirem com a desmontagem da válvula. Remova o anel de retenção da haste da válvula.

4) Desparafuse a haste da válvula completamente do corpo da válvula.

5) Remova o anel de retenção que prende a base e a arruela de retenção da base na haste da válvula.

6) Remova a arruela de retenção da base da haste com as arruelas de pressão.

7) Remova a base da arruela de retenção da base.

8) Remova o botão da haste afrouxando o parafuso de fixação no botão.

9) Limpe todas as peças e verifique se há desgaste excessivo ou corrosão. Certifique-se de que as superfícies de vedação nos encaixes da entrada estão limpas e sem corrosão.

10) Instale uma nova base na arruela de retenção da base.

11) Instale uma arruela de pressão na haste e então instale a arruela de retenção da base e a outra arruela de pressão. Prenda estas peças à haste utilizando o anel de retenção.

12) Instale o botão de operação na haste e fixe-o no lugar com o parafuso de fixação.

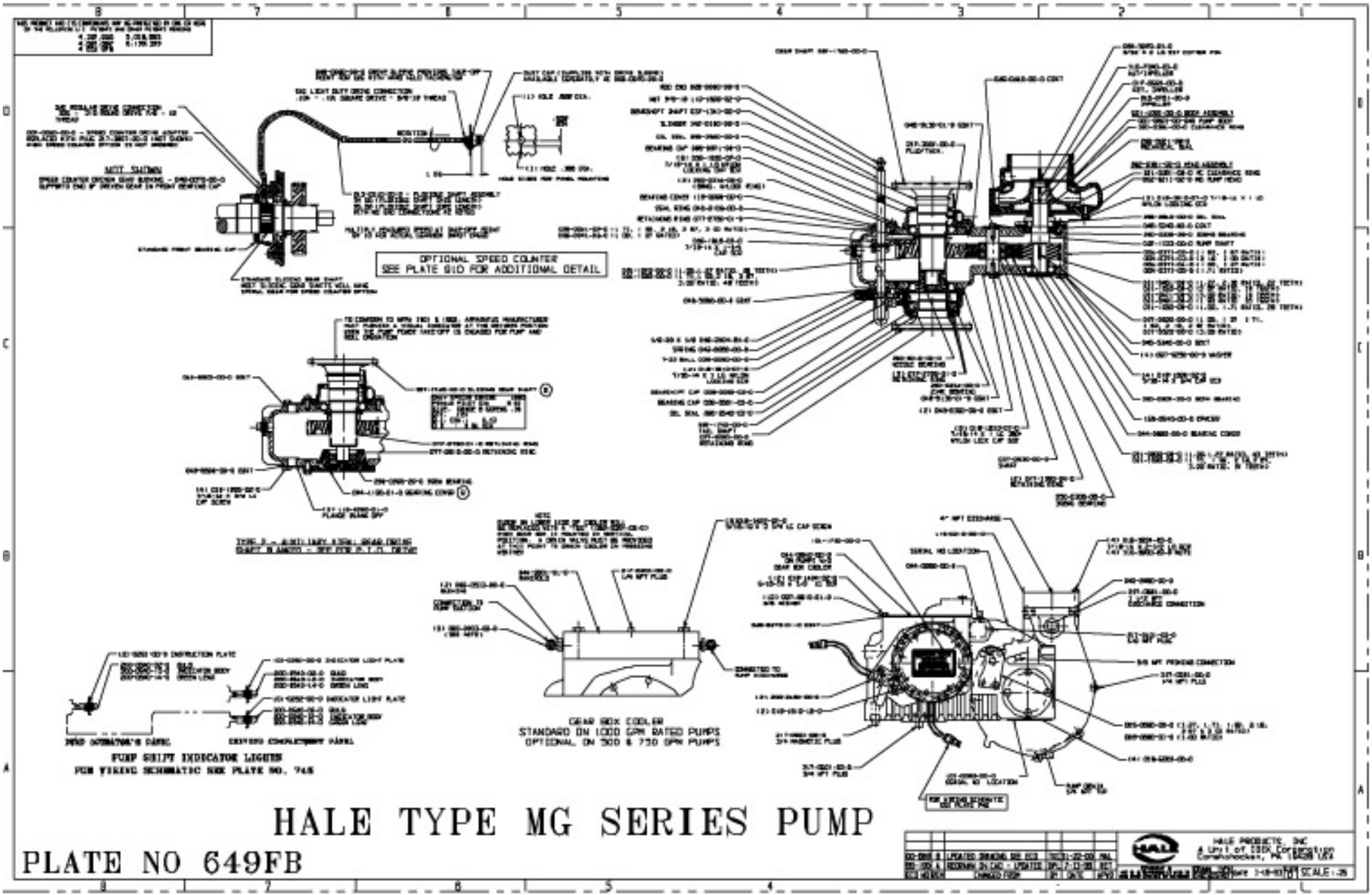
13) Rosqueie cuidadosamente o conjunto da haste no corpo da válvula.

14) Bloqueie o conjunto da haste no corpo utilizando o anel de retenção.

15) Prenda as mangueiras ou a tubulação ao encaixes da entrada da válvula do dreno.

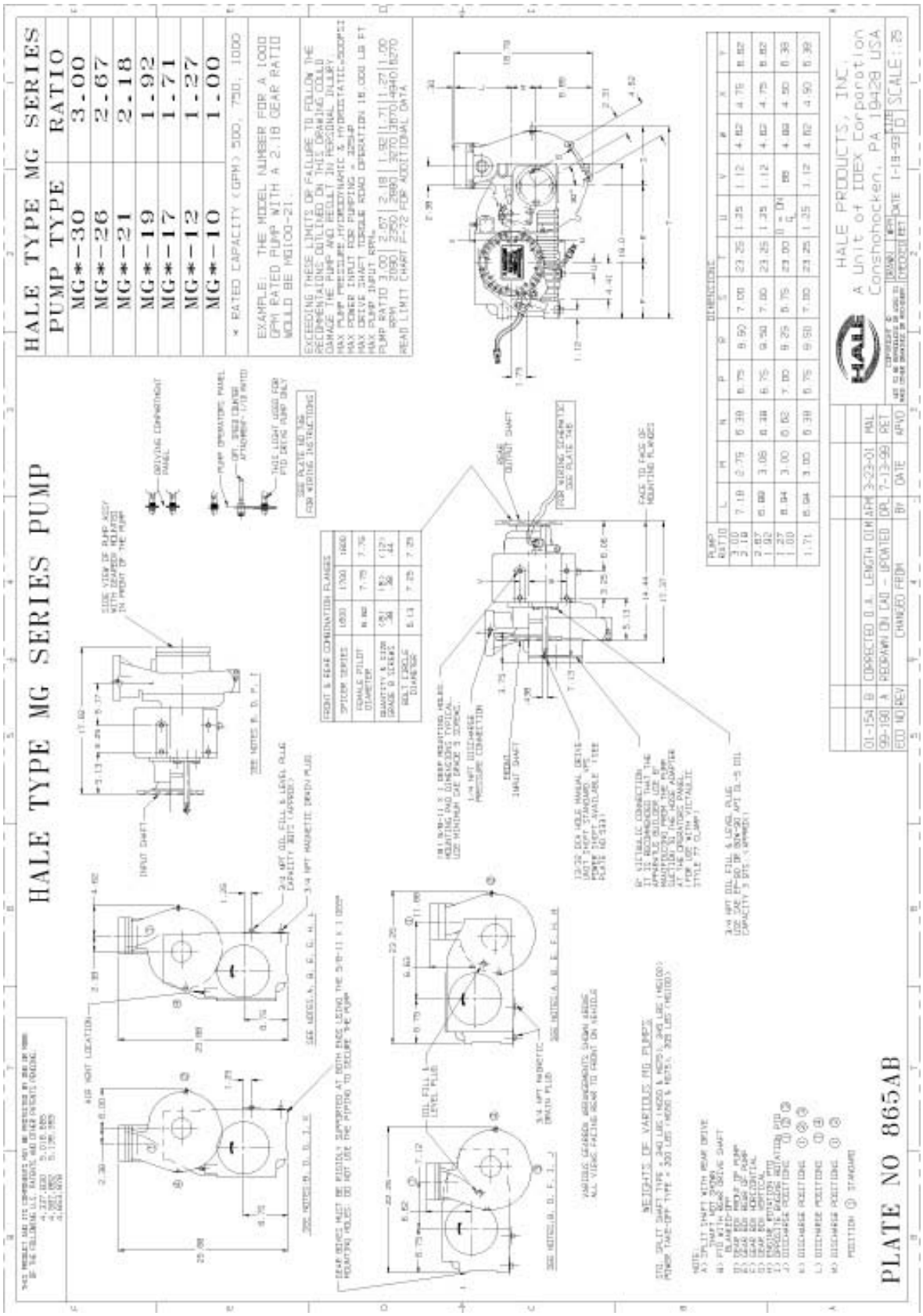
16) Teste a operação do instrumento e verifique se existem vazamentos na válvula do dreno.

17) Recoloque o instrumento em operação normal.



HALE TYPE MG SERIES PUMP

PLATE NO 649FB


HALE TYPE MG SERIES PUMP
PLATE NO 865AB
HALE TYPE MG SERIES
PUMP TYPE | RATIO
MG**-30 | 3.00
MG**-26 | 2.67
MG**-21 | 2.18
MG**-19 | 1.92
MG**-17 | 1.71
MG**-12 | 1.27
MG**-10 | 1.00
* RATED CAPACITY (GPM) 500, 750, 1000
EXAMPLE: THE MODEL NUMBER FOR A 1000 GPM RATED PUMP WITH A 2.18 GEAR RATIO WOULD BE MG100-21.
EXCEEDING THESE LIMITS OF FAILURE TO FOLLOW THE RECOMMENDATIONS OUTLINED ON THIS DRAWING COULD DAMAGE THE PUMP AND RESULT IN PERSONAL INJURY.
MAX PUMP PRESSURE, HYDRODYNAMIC & HYDROSTATIC-3000PSI
MAX POWER INPUT FOR PUMPING - 225HP
MAX DRIVE SHAFT TORQUE RING OPERATION 18,000 LB FT
PUMP RATIO 3.00 2.67 2.18 1.92 1.71 1.27 1.00
MAX SPEED (RPM) 2500 2500 2500 2500 2370 2370 2370
READ LIMIT CHART P-72 FOR ADDITIONAL DATA
HALE PRODUCTS, INC.
A Unit of IDEX Corporation
Conshohocken, PA 19428 USA
SCALE: 25
DIMENSIONS
PUMP RATIO | L | M | N | P | S | T | U | V | X | Y
3.00 | 7.18 | 2.75 | 6.39 | 6.75 | 8.50 | 7.00 | 23.25 | 1.35 | 1.12 | 4.82 | 4.75 | 8.82
2.18 | 6.88 | 3.06 | 6.38 | 6.75 | 8.50 | 7.00 | 23.25 | 1.35 | 1.12 | 4.82 | 4.75 | 8.82
1.92 | 6.88 | 3.06 | 6.38 | 6.75 | 8.50 | 7.00 | 23.25 | 1.35 | 1.12 | 4.82 | 4.75 | 8.82
1.27 | 8.94 | 3.00 | 6.62 | 7.00 | 8.25 | 6.75 | 23.00 | 1.35 | 1.12 | 4.88 | 4.50 | 8.38
1.00 | 8.94 | 3.00 | 6.62 | 7.00 | 8.25 | 6.75 | 23.00 | 1.35 | 1.12 | 4.88 | 4.50 | 8.38
1.71 | 8.94 | 3.00 | 6.39 | 6.75 | 8.50 | 7.00 | 23.25 | 1.35 | 1.12 | 4.82 | 4.50 | 8.38
01-154 B CORRECTED O.A. LENGTH DIMS/PM 3-23-01 HAL
99-198 A REDRAWN ON CAD - UPDATED DRL 7-13-99 RET
ECO NO REV CHANGED FROM BY DATE APVD
DRAWN DRL DATE 1-19-99 SIZE D
FRONT & REAR COMBINATION FLANGE
SPIDER SERIES 1600 1700 1680
DOWEL PILOT DIAMETER 6.62 7.75 7.75
QUANTITY & SIZE GAGE @ CENTERS (8) 5/8 (8) 5/8 (12) 1/2
BOLT CIRCLE DIAMETER 5.13 7.25 7.25
SEE PLATE NO 734 FOR WIRING INSTRUCTIONS
SEE PLATE NO 746 FOR WIRING SCHEMATIC
DRIVING DRIVEN GEAR
PUMP OPERATING PANEL
THIS LIGHT USED FOR MG SERIES PUMP ONLY
SIDE VIEW OF PUMP ASSY WITH DEEPER MOUNTING IN FRONT OF THE PUMP
INPUT SHAFT
OIL FILL & LEVEL PLUG
3/4 NPT MAGNETIC DRAIN PLUG
2-1/2 NPT OIL FILL & LEVEL PLUG CAPACITY 30 QTS (APPROX)
3/4 NPT MAGNETIC DRAIN PLUG
SEE NOTES A, B, E, F, J
SEE NOTES A, B, E, F, J, K
SEE NOTES A, B, E, F, H, K
SEE NOTES A, B, E, F, H, K
GEAR BOXES MUST BE RIGIDLY SUPPORTED AT BOTH ENDS USING THE 5/8-11 x 1 DEEP MOUNTING HOLES. DO NOT USE THE PIPING TO SUPPORT THE PUMP
VARIOUS GEARBOX ARRANGEMENTS SHOWN HERE ALL VIEWS FACING REAR TO FRONT ON VEHICLE
WEIGHTS OF VARIOUS MG PUMPS
STD SPLIT SHAFT TYPE = 340 LBS (MG100 & MG90), 345 LBS (MG100)
POWER TAKE-OFF TYPE = 300 LBS (MG90 & MG95), 325 LBS (MG100)
NOTE:
A) SPLIT SHAFT WITH REAR DRIVE
B) FITTED WITH SPLINE SHAFT
C) PLANETARY
D) GEAR BOX REAR OF PUMP
E) GEAR BOX HORIZONTAL
F) GEAR BOX VERTICAL
G) ENGINE ROTATION CW
H) ENGINE ROTATION CCW
I) DISCHARGE POSITION ① ② ③
J) DISCHARGE POSITION ④ ⑤ ⑥
K) DISCHARGE POSITION ⑦ ⑧
POSITION ⑨ STANDARD

LISTA DE PEÇAS DA CAIXA DE ENGRENAGEM HALE TIPO “G”
FIGURA 6-5

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
1	007-0100-00-0	1	Refrigeração da unidade de acionamento do tubo (caixa de engrenagens LG & XG) (Qmax/Qtwo)
	007-0170-00-0	1	Refrigeração da unidade de acionamento do tubo (caixa de engrenagens SG) (Qmax/Qtwo)
2	008-0053-02-0	1	Tampa - Eixo do câmbio de marchas
3	008-0560-00-0	1	Tampa - Rolamento Traseiro
4	008-0570-00-0	1	Tampa - Rolamento Dianteiro
5	018- 1810-07-0	12	(Parafuso hexagonal 7/16-14 X 1 de comprimento em aço zincado Travamento de nylon
6	018- 1816-02-0	1	(Parafuso hexagonal de 7/16-14 X 1-3/4 mm em aço zincado com tampão.
7	018- 1822-02-0	2	(Parafuso hexagonal de 7/16-14 X 2-1/4 mm em aço zincado (somente para expedição) (Não mostrado)
8	018-2104-61-0	1	Parafuso -1/2-20 x ½ de comprimento com ponta chata em aço zincado 3600
9	018-5002-00-0	4	Parafuso no. 4 x ½ de comprimento - acionador chapeado em zinco .
10	018- 1810-190-0	2	Parafuso 7/16-14, parafuso hexagonal do soquete
11	028-0041-02-0	1	Forquilha-Câmbio de marchas (caixa de engrenagens LG & SG)
	028-0400-00-0	1	Forquilha-Câmbio (caixa de engrenagens XG)
12	028-0050-00-0	1	Extremidade da haste – Eixo da transmissão
13	031-0970-00-0	1	Engrenagem-Deslizante (41 dentes) (CAIXA DE ENGRENAGENS LG & SG)
	031-1300-00-0	1	Engrenagem-Deslizante (51 dentes) (caixa de engrenagens XG)
14	031-1310-00-0	1	Engrenagem-Intermediária (59 dentes) (caixa de engrenagens XG)
	031-0980-00-0	1	Engrenagem-Intermediária (51 dentes) (caixa de engrenagens LG)
	031-1040-00-0	1	Engrenagem-Intermediária (40 dentes) (caixa de engrenagens SG)
15	037-1341-00-0	1	Eixo-Câmbio de marchas
16	037-1530-00-0	1	Eixo - Engrenagem intermediária
17	039-0050-00-0	1	Esfera – Eixo da transmissão
18	040-0140-00-0	2	Anel – Anel do vedante do interruptor
19	040-2109-00-0	1	Anel – Vedante do eixo da transmissão
20	040-2240-00-0	1	Anel – Vedante do Eixo Intermediário
21	040-2280-00-0	1	Anel – Vedante do Eixo Intermediário
22	042-0060-00-0	1	Mola – Travamento do eixo da transmissão
23	044-0260-00-0	1	Respiro de Ar
24	046-5060-00-0	1	Gaxeta - Transmissão
25	046-5130-00-0	2	Tampão do rolamento da gaxeta dianteiro & traseiro
26	048-0070-00-0	1	Bucha – Acionador do velocímetro
37	077-2750-01-0	4	Anel – Retenção da Engrenagem Deslizante e do eixo traseiro
28	077-5000-00-0	1	Anel - Retenção do rolamento do eixo traseiro
29	088-0040-00-0	2	Conector – Tubo de Refrigeração (Qmax/Qtwo)
	217-0401-00-0	2	Tampão 1/2 NPT MI (Somente Qflo)
30	097-1330-00-0	1	Arruela - Eixo intermediário
31	101-0082-00-0	1	Placa - Número de Série
32	101-0310-00-0	1	Etiqueta - Aviso do Óleo (não mostrado)
33	101-0941-00-0	1	Etiqueta - Aviso (não mostrada)
34	110-1600-02-0	1	Porca hexagonal 3/8-16 em aço zincado.

LISTA DE PEÇAS DA CAIXA DE ENGRENAGEM HALE TIPO “G”
FIGURA 6-5 (CONTINUAÇÃO)

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
35	115-0090-00-0	1	Tampa - Parte dianteira do eixo da transmissão
36	142-0160-00-0	1	Lançador
37	159-1460-00-0	1	Espaçador – Engrenagem Intermediária (caixa de engrenagens XG)
38	200-2450-00-0	2	Interruptor - Transmissão
39	217-0501-00-0	1	Tampão 3/4 NPT Preto MI (Abastecimento de óleo & dreno)
40	217-0501-08-0	1	Tampão 3/4 NPT magnético (Dreno do Óleo)
41	217-3007-00-0	1	Tampão - Velocímetro
42	250-0214-00-0	1	Rolamento – Eixo da cauda
43	250-0214-06-0	2	Rolamento – Engrenagem deslizante e eixo da cauda
44	250-8010-00-0	1	Rolamento - agulha do eixo da engrenagem deslizante
45	250-8040-00-0	1	Rolamento - Engrenagem intermediária
46	296-2540-00-0	2	Vedante – Óleo do eixo do acionador
47	504-0380-00-0	1	Caixa - Caixa de engrenagens (conjunto) (caixa de engrenagens SG)
	504-0340-00-0	1	Caixa - Caixa de engrenagens (conjunto) (caixa de engrenagens LG -
	504-0510-00-0	1	Caixa - Caixa de engrenagens (conjunto) (caixa de engrenagens XG -
48	018-2014-07-0	6	Parafuso hexagonal de 1/2-13 X 1-1/2 de comprimento chapeado em aço
49	046-6370-00-0	1	Gaxeta- Tampa da caixa (caixa de engrenagens LG & SG)
	046-6370-01-0	1	Gaxeta- Tampa da caixa (caixa de engrenagens XG)
50	537-1740-00-0	1	Eixo –Engrenagem deslizante (conjunto)
	159-0610-00-0	8	Espaçador
51	537-1750-00-0	1	Eixo – Eixo da cauda (conjunto)
52	101-1730-00-0	2	Etiqueta de instruções do flange G

ACESSÓRIO OPCIONAL DO VELOCÍMETRO

ACRESCENTE AS SEGUINTES PEÇAS À CAIXA DE ENGRENAGENS DA SÉRIE “G”

53	007-0040-00-0	1	Adaptador – Velocímetro
	008-0070-00-0	1	Tampa – Junta do acionador do velocímetro (não mostrada, componente montado no painel)
	013-0010-00-0	1	Eixo – Velocímetro flexível (não mostrado, componente montado no
54	031-0170-00-0	1	Engrenagem – Acionada pelo velocímetro
	048-0090-00-0	1	Junta - Acionador do velocímetro (não mostrada, componente montado
55	040-0180-00-0	1	Anel – Vedante do adaptador do velocímetro

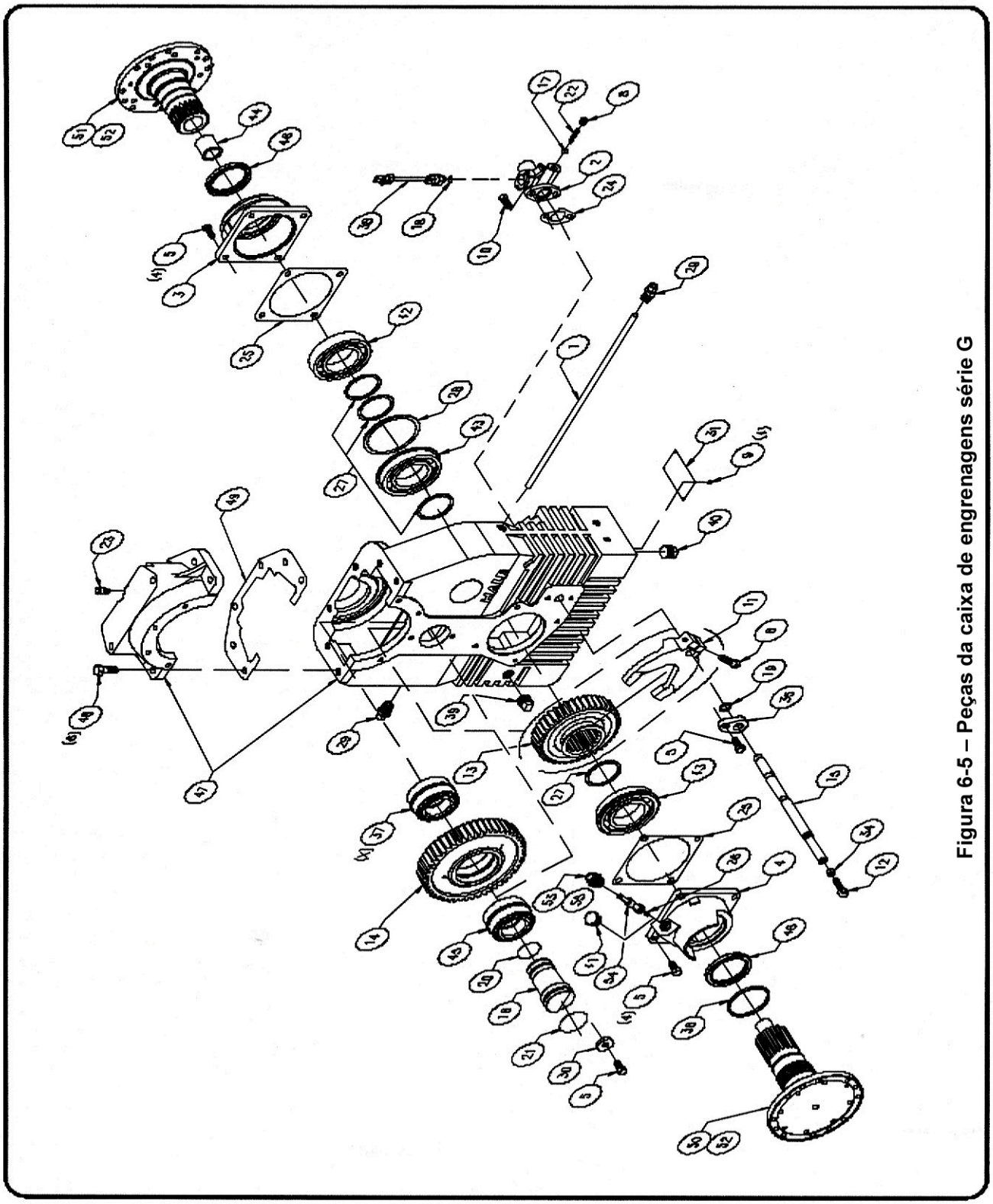


Figura 6-5 – Peças da caixa de engrenagens série G

LISTA DE PEÇAS DA CAIXA DE ENGRENAGEM HALE TIPO "J"
FIGURA 6-6

N°. ITEM	N°. DA PEÇA.	QTD.	DESCRIÇÃO
1	004-0590-01-0	1	Caixa – Caixa de engrenagens J inferior
2	004-0590-02-0	1	Caixa - Caixa de engrenagens J superior
3	018-2074-02-0	4	Parafuso – 1/2-13 UNC x 7,5 x ¾ pol. de comprimento (1.63 (-16) Relação da caixa de engrenagens J)
	018-2070-02-0	4	Parafuso – 1/2-13 UNC x 7,0 polegadas de comprimento (1,80 (-18) e 2,08 (-21) Proporções da Caixa de engrenagens J)
	018-2064-02-0	4	Parafuso – 1/2-13 UNC x 6,5 polegadas de comprimento (2,35(-23) e 2,57 (-25) Proporções da Caixa de engrenagens J)
4	018-2036-02-0	4	Parafuso – 1/2-13 UNC x 3,75 polegadas de comprimento (1,63 (-16) Proporção da caixa de engrenagens J)
	018-2034-02-0	4	Parafuso – 1/2-13 UNC x 3,5 polegadas de comprimento (1,80 (-18) e 2,08 (-21) Proporções da Caixa de engrenagens J)
	018-2030-02-0	4	Parafuso – 1/2-13 UNC x 3,0 polegadas de comprimento (2,35 (-23) e 2,57 (-25) Proporções da Caixa de engrenagens J)
5	008-0810-00-0	1	Tampão – caixa superior da extremidade
6	018-2012-02-0	4	Parafuso – 1/2-13 UNC x 1-1/4 polegadas de comprimento Tampão – caixa superior da extremidade
7	044-0260-00-0	1	Respiro - tampão da extremidade da caixa do respiro superior
8	046-1650-00-0	1	Gaxeta – Tampão da Caixa Superior da Extremidade
9	064-6410-00-0	2	Pino – Cavilha
10	046-1690-00-0	1	Gaxeta - Espaçador
11	159-1600-03-0	1	Espaçador - Engrenagem (1,63 (-16) Relação da Caixa de Engrenagens J)
	159-1600-02-0	1	Espaçador - Engrenagem (1,80 (-18) Relação da Caixa de Engrenagens J)
	159- 1600-0 1-0	1	Espaçador - Engrenagem (2,08 (-21) Relação da Caixa de Engrenagens J)
	159-1600-00-0	1	Espaçador - Engrenagem (2,35 (-23) Relação da Caixa de Engrenagens J)
12	046-1690-00-0	1	Gaxeta - Espaçador (não utilizado para caixas de engrenagem 2,57 (-25)
13	110-3505-99-0	1	Porca – Travamento, Polia Esticadora
14	097-2170-00-0	1	Arruela - Porca da polia esticadora
15	250-8220-00-0	2	Rolamento - Rolo cônico, polia esticadora
16	03 1-1600-00-0	1	Engrenagem - helicoidal (57 dentes)
17	037-2250-00-0	1	Polia esticadora
18	040-2210-00-0	1	O-ring – Polia esticadora
19	040-2280-00-0	1	O-ring – Polia esticadora
20	018-2012-02-0	1	Parafuso – 1/2-13 UNC x 1-1/4 polegadas de comprimento
21	097-0890-01-0	1	Arruela
22	115- 15 10-00-0	1	Flange – Parceira
23	296-2100-00-0	2	Vedante - óleo
24	077-3930-00-0	2	Anel – retenção
25	250-8200-00-0	1	Rolamento - rolo esférico
26	037-2240-00-0	1	Eixo - entrada
27	017-0300-02-0	1	Chave - flange parceiro
28	017-0650-01-0	1	Chave - engrenagem eixo de entrada
29	03 1-1540-00-0	1	Engrenagem - helicoidal (54 dentes)
30	250-0309-00-0	1	Rolamento - esfera ranhurada
31	217-3370-00-0	1	Medidor - Vista 1/2 NPT
32	217-0401-00-0	1	Tampão - 1/2 NPT
33	217-0401-08-0	1	Tampão - Magnético 1/2 NPT

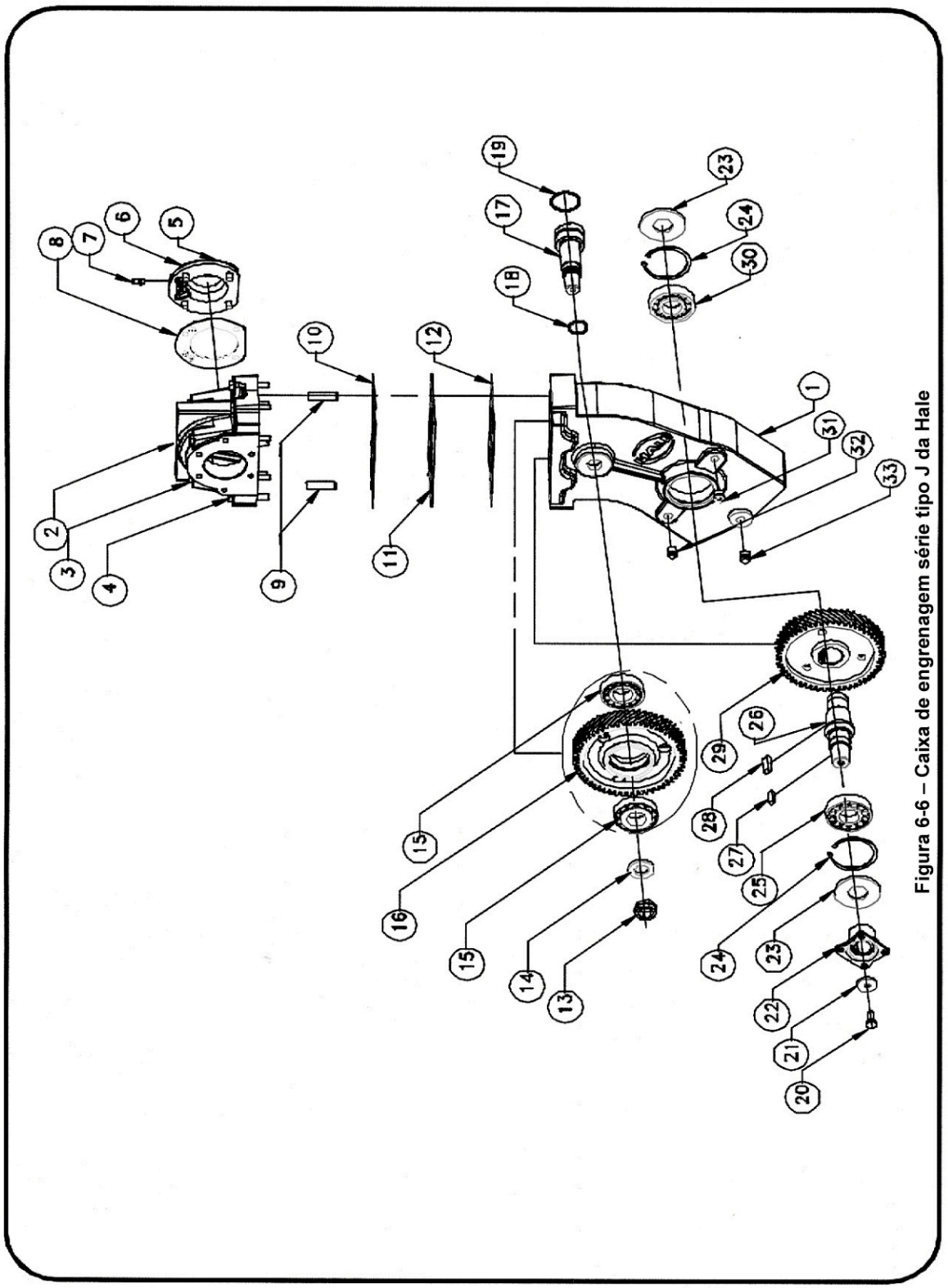


Figura 6-6 – Caixa de engrenagem série tipo J da Hale

LISTA DE PEÇAS DA BOMBA DE ESCORVA ESP HALE
FIGURA 6-7

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
1	018- 1624-02-0	1	Parafuso 3/8-16 X 2-1/2 de comprimento Hexagonal, Chapeado Com Zinco
2	018-8150-00-0	1	Perno -Terminal
3	064-6311-01-0	2	Pino - Localização
4	101-1580-00-0	1	Decalque - Modelo ESP
5	101-1590-00-0	1	Etiqueta – Instruções (não mostrada)
6	110-1600-02-0	2	Porca hexagonal 3/8-16 Chapeada com zinco
7	130-0010-01-0	4	Pá - Rotor
	200-0041-00-0	1	Motor - Bomba de Escorva (12 volts)
8	200-0062-00-0	1	Motor - Bomba de Escorva (24 volts)
9	217-0101-13-0	1	Tampão -1/8 NPT, Bronze
10	296-2710-00-0	1	Vedante - Eixo da Cabeça
11	501-1810-01-0	1	Corpo - Bomba (conjunto)
12	001-0131-01-0	1	Corpo - Bomba
13	250-9111-00-0	1	Rolamento - Bomba
14	502-0061-01-0	1	Cabeça - Montagem da Bomba (conjunto)
15	002-0111-01-0	1	Cabeça - Montagem da Bomba
16	250-9111-00-0	1	Rolamento - Cabeça
17	513-0190-00-0	1	Presilha -Terra (montagem do chassi)
18	537-0281-01-0	1	Eixo - Bomba (conjunto)
19	016-0171-01-0	1	Rotor
20	037-0271-00-0	1	Eixo - Bomba

PEÇAS ADICIONAIS NECESSÁRIAS
QUANDO A BOMBA DA ESCORVA FOR MONTADA NA CAIXA DE ENGRENAGENS COM PVG

018-1812-07-0	2	Parafuso de cabeça hexagonal de 7/16-14 x ¼ de comprimento Para travamento de nylon em aço zincado
097-0250-00-0	2	Arruela

PEÇAS ADICIONAIS NECESSÁRIAS
QUANDO A BOMBA DA ESCORVA FOR MONTADA NA CAIXA DE ENGRENAGENS COM SPV

018-1812-07-0	2	Parafuso de 7/16-14 X 1-1/4 de comprimento, para travamento de nylon em aço zincado e cabeça hexagonal
097-0250-00-0	2	Arruela - Montagem
082-4027-00-0	1	Junta de bronze da 3/4 NPT
082-0547-02-0	1	Encaixe de bronze da mangueira 3/4 NPT x 3/4
340-0230-03-0	AR	Mangueira de vácuo com diâmetro interno de 3/4 de polegada (H03912)

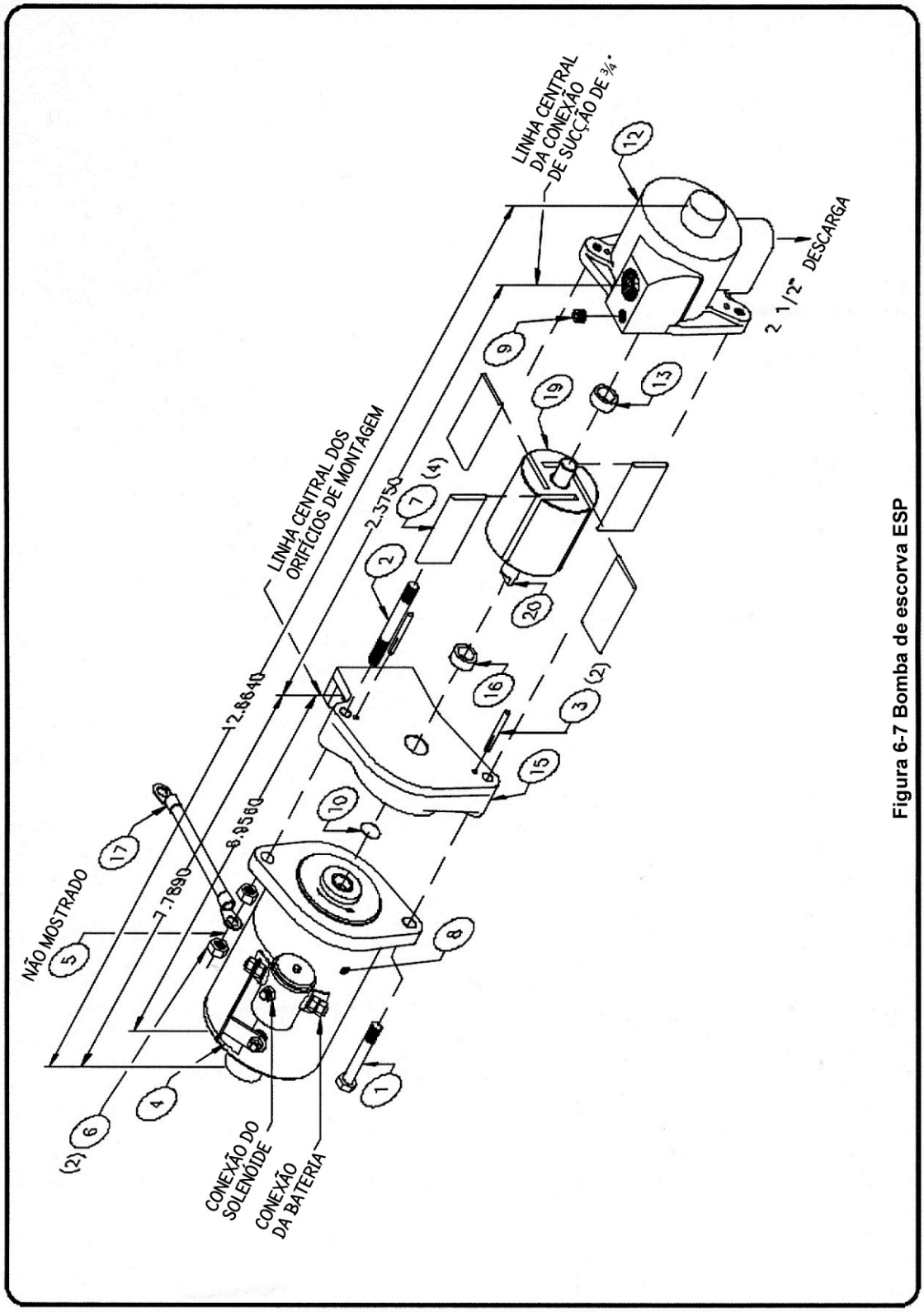


Figura 6-7 Bomba de escorva ESP

LISTA DE PEÇA DA VÁLVULA DE ESCORVA SEMIAUTOMÁTICA TIPO SPV DA HALE
FIGURE 6-8

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
1	340-0640-00-1	AR	Mangueira 3/4 ID (Aeroquip 2556-12 ou igual)
2	110-1800-02-0	2	Porca 7/16-14 chapeada em zinco
3	018-8040-00-0	2	Perno 7/16-14 x 1-3/4 polegadas de comprimento
4	010-0040-00-0	1	Filtro da válvula PRM ZMQ-329H
5	040-2260-00-0	1	Vedante do anel 40-4N200
6	018-1406-07-0	8	Parafuso – 5/16-18 x 3/4 de polegada de comprimento
7	044-0231-00-0	1	Tampa do diafragma (pintada)
8	046-0121-00-0	1	Diafragma, 5-3/8 polegadas de diâmetro.
9	018-1004-32-0	1	Parafuso – #10-24 x 1/2 polegada de comprimento
10	005-0021-00-0	1	Chapa do diafragma SPV
11	042-0081-00-0	1	Mola de retorno da válvula, inoxidável
12	038-0151-00-0	1	Válvula de escorva SPV
13	082-4027-00-0	1	Cotovelo de rua, 3/4 NPT macho x 3/4 NPT fêmea
14	082-4027-01-0	1	Conexão, 3/4 NPT macho x 3/4 da mangueira
15	038-0141-00-0	1	Corpo da válvula de escorva SPV
16	101-0050-01-0	1	Painel principal da SPV
17	200-0120-04-0	1	Interruptor do acionador de partida, partida instantânea
18	082-0501-02-0	1	Bocal de fechamento de bronze 3/4 NPT
19	038-1630-03-0	1	Válvula de bloqueio na linha ¾ NPT
20	007-3370-00-0	1	Adaptador universal

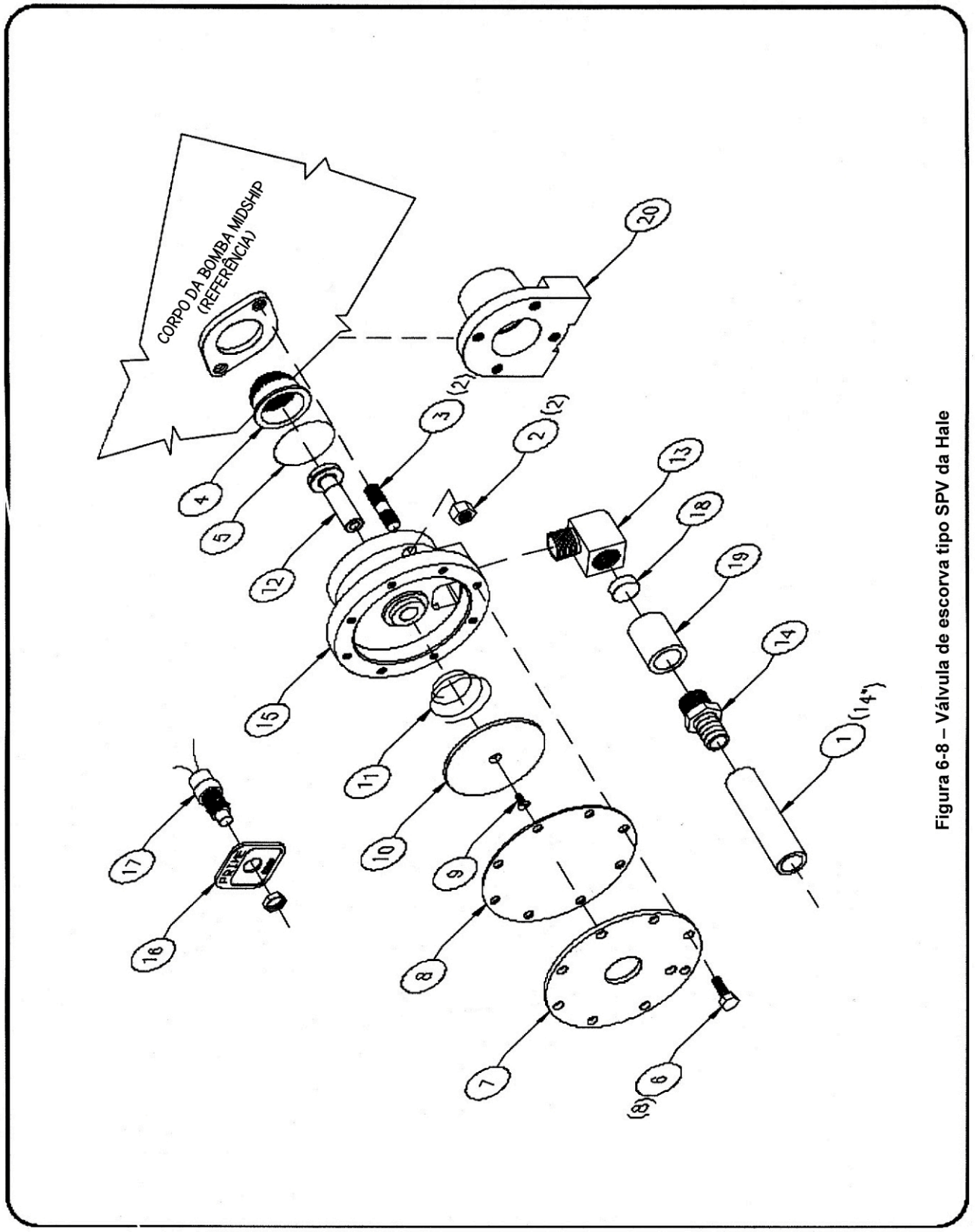


Figura 6-8 – Válvula de escorva tipo SPV da Hale

LISTA DE PEÇAS DA BOMBA DE ESCORVA PVG HALE
FIGURA 6-9

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
1	012-0160-00-0	1	Manípulo
2	018-1104-02-0	2	Parafuso #10-32 X 1/2 de comprimento em aço zincado com cabeça
3	018-1205-44-0	2	Parafuso 1/4-20 X 5/8 de comprimento P.H. Rd. SST
4	018-1612-54-0	1	Parafuso 3/8-16 X 1-1/4 de comprimento Cabeça hexagonal em aço serrilhado
5	038-0171-00-0	1	Corpo - Válvula
6	040-1139-03-0	1	Anel – Vedante do corpo
7	040-2090-03-0	1	Anel – Vedante do Pistão
8	040-2140-03-0	1	Anel – Vedante do corpo
9	042-0091-00-0	1	Mola
10	073-0041-00-0	1	Pistão-Válvula
11	097-0160-01-0	2	Arruela - Travamento
12	097-0170-00-0	1	Arruela – Pistão da Válvula
13	101-0050-00-0	1	Placa - Instruções
14	200-0020-00-0	1	Interruptor – Válvula de Escorva

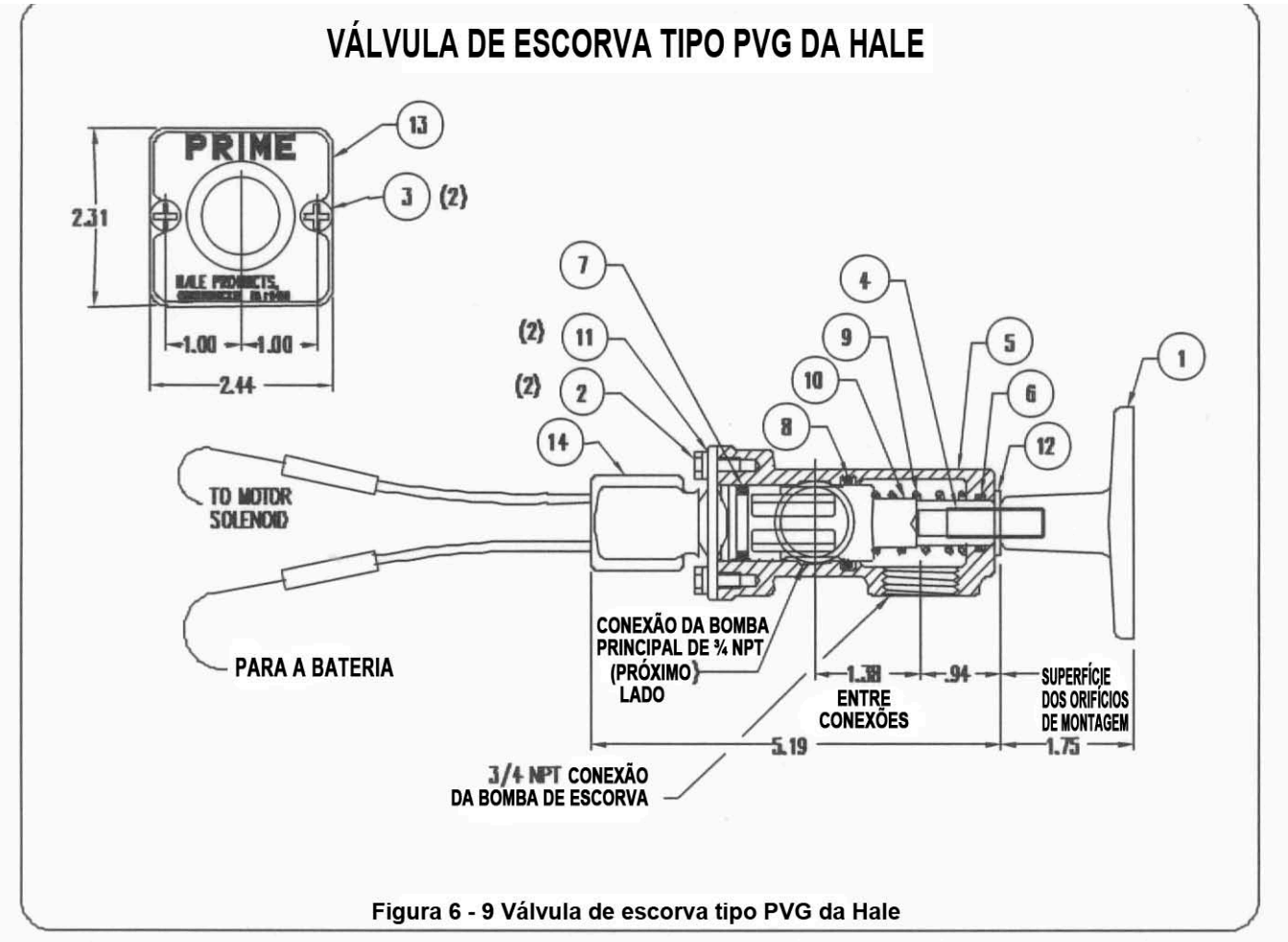


Figura 6 - 9 Válvula de escorva tipo PVG da Hale

LISTA DE PEÇAS DO TROCADOR DE CALOR TIPO K DA HALE
FIGURA 6-10

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
1	018-1406-02-0	8	Parafuso – 5/16-18 – 3/4 de comprimento Hexagonal, chapeado em aço.
2	018-1412-02-0	1	Parafuso – 5/16-18 – 1-1/4 de comprimento Hexagonal, chapeado
3	044-0670-00-0	1	Tubulação principal – trocador de calor
4	046-5970-00-0	1	Gaxeta – tubulação principal
5	046-5980-00-0	2	Gaxeta - conector
6	048-0510-00-0	2	Junta - 5/16 de polegada Tubulação O.D.
7	082-3004-00-0	2	Conector-1/4 polegadas Fêmea NPT x 5/16 de tubo O.D.
8	108-0180-00-0	1	Corpo – Trocador de calor
9	115-0800-01-0	*	Conector – Cooler 1-1/4 “B”
	115-0800-02-0	*	Conector – Cooler 1-1/2 “C”
	115-0800-03-0	*	Conector – Cooler 1-3/4 “D”
	115-0800-04-0	*	Conector – Cooler 2 “E”
	115-0800-05-0	*	Conector – Cooler 2-1/4 “F”
	115-0800-06-0	*	Conector – Cooler 2-1/2 “G”
10	217-0201-00-0	1	Tampão - 1/4 NPT M.I.

*NOTA: (2) CONECTORES NECESSARIOS POR CONJUNTO EM QUALQUER COMBINAÇAO

11	507-0150-00-0	1	Serpentina – Cooler do trocador de calor

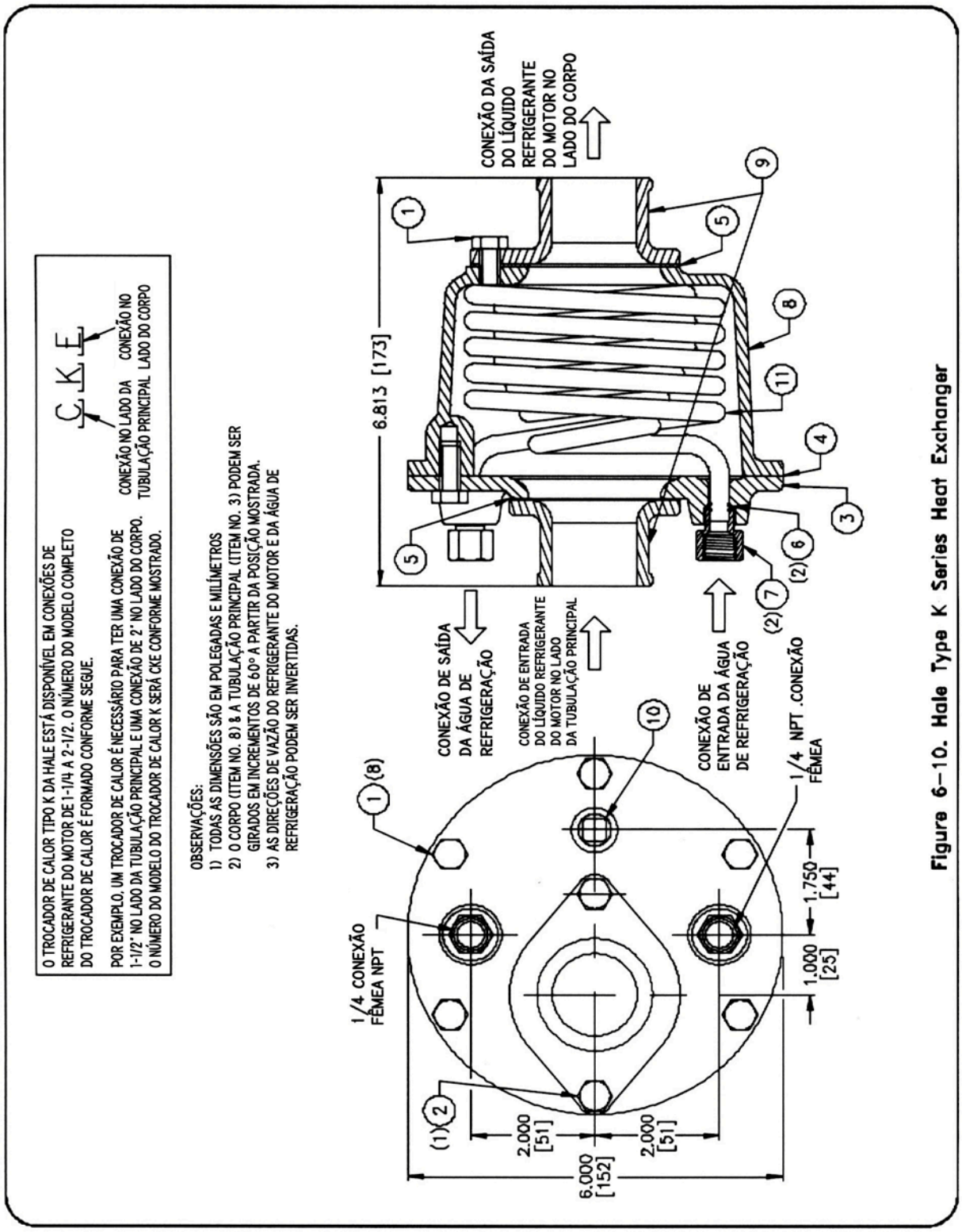


Figure 6-10. Hale Type K Series Heat Exchanger

LISTA DE PEÇAS DA VÁLVULA DE ALÍVIO DA SÉRIE TIPO TRV/TRVM DA HALE
FIGURA 6-11

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
1	010-0580-00-0	1	Filtro - entrada
2	018-1607-58-0	1	Parafuso – de ajuste
3	038-1251-00-0	1	Elemento - temperatura (120oF/49oC)
	038-1251-01-0	1	Elemento - temperatura (170oF/77oC)
4	038-1280-00-0	1	Corpo - (TRV 120) (1-1/4 NPT)
	038-1280-03-0	1	Corpo - (TRV 170) (1-1/4 NPT)
	038-1280-01-0	1	Corpo - (TRVM) (ISO 228/1-G 1-1/4)
5	040-0250-07-0	2	Anel – Vedante do pistão
6	042-0540-00-0	1	Mola - Pistão
7	064-0322-02-0	1	Pino - Mola (somente TRV 170)
8	073-0100-00-0	1	Pistão
9	077-1180-20-0	1	Anel - Retenção da mola
10	077-9024-20-0	1	Anel - Retenção do elemento
11	217-0101-13-0	1	Tampão -1/8 NPT, em Bronze (não utilizado quando o kit TRV-L estiver instalado)

LISTA DE PEÇAS DO KIT TRV-L

12	082-0145-02-0	1	Cotovelo 1/8 NPT x ¼ FNPT de redução
13	082-0146-02-0	1	Encaixe - 1/8 NPT x 1/8 FNPT
14	101- 1720-00-0	1	Placa de identificação - interruptor de teste e de luz
15	200-0120-04-0	1	Interruptor - Tecla
16	200-0540-02-0	1	Lâmpada - somente
17	200-0540-13-0	1	Lente - vermelha
18	200-0540-16-0	1	Corpo - luz indicadora
19	200-2560-00-0	1	Interruptor - Foammaster
20	513-0360-01-0	1	Chicote de fios

OPTIONAL AUDIBLE ALRM FOR TRV-L KIT

21	200-1310-00-0	1	Alarme – Sonoro

FLANGE OPCIONAL PARA MONTAGEM DO TRV NA BOMBA MIDSHIP (NÃO MOSTRADO)

018-1812-02-0	4	Parafuso – 7/16-14 – 1-1/4 de comprimento em aço zincado com cabeça hexagonal
046-0050-00-0	1	Gaxeta
115-1260-00-0	1	Flange

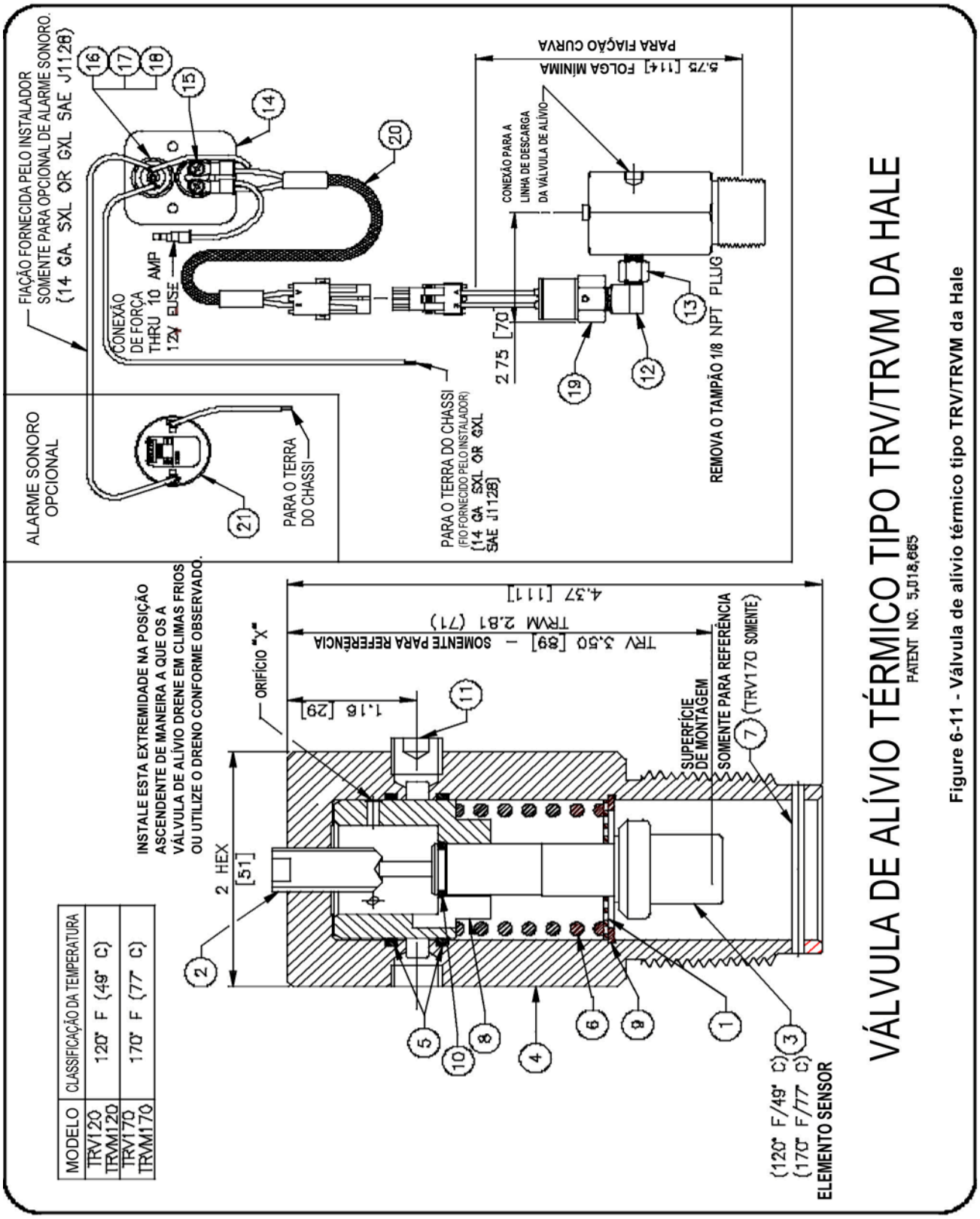


Figure 6-11 - Válvula de alívio térmico tipo TRV/TRVM da Hale

LISTA DE PEÇAS DA VÁLVULA DE ALÍVIO TIPO PG30 da HALE
FIGURA 6-12

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
1	018-1104-02-0	1	Parafuso -#10-32 X 1/2 de comprimento em aço zincado com cabeça hexagonal .
2	018-1110-02-0	1	Parafuso #10-32 X 1 de comprimento em aço zincado com cabeça hexagonal
3	018- 1814-02-0	8	Parafuso 7/16-14 X 1-1/2 de comprimento, em aço zincado com cabeça
4	018- 1816-02-0	4	Parafuso 7/16-14 X 1-3/4 de comprimento em aço zincado com cabeça
5	019-0110-00-0	1	Proteção - Interruptor
6	038-0281-00-0	1	Corpo – Válvula de alívio
7	038- 1010-0 1-0	1	Válvula
8	040-1149-00-0	1	Anel- Vedante da tampa
9	040-1160-03-0	1	Anel – Vedante da válvula
10	040-2340-00-0	1	Anel – Vedante do Pistão
11	042-0020-00-0	1	Mola - Válvula
12	046-0050-00-0	2	Gaxeta - Flange
13	046-6250-00-0	1	Gaxeta - Tampa
14	073-0190-01-0	1	Pistão - Válvula de alívio
15	077-0620-44-0	1	Anel - Retenção da mola
16	077-0750-21-0	1	Anel - Retenção do pistão
17	082-0107-02-0	1	Conector-1/8 NPT para a compressão da tubulação 3/8
18	097-0160-01-0	2	Arruela # 1,0 Chapeada em zinco para bloqueio .
19	097-0250-00-0	4	Arruela – Plana chapeada em aço zincado
20	097-0440-00-0	2	Arruela - Montagem da válvula
21	097-0990-00-0	1	Arruela – Mola, chapeada em aço zincado
22	110-7610-00-0	1	Porca – Aço 9/16-18
23	110-1100-02-0	2	Porca -#10-32 hexagonal, chapeada em aço zincado
24	115-0080-00-0	1	Flange – 3 NPT
25	513-0421-00-0	1	Conjunto do pisca-pisca
26	200-2271-00-0	1	Luz do Piloto do Interruptor
27	242-0081-00-0	1	Presilha - Interruptor
28	544-0100-00-0	1	Tampa – Válvula de Alívio
29	242-0510-14-0	1	Presilha - Pisca-pisca

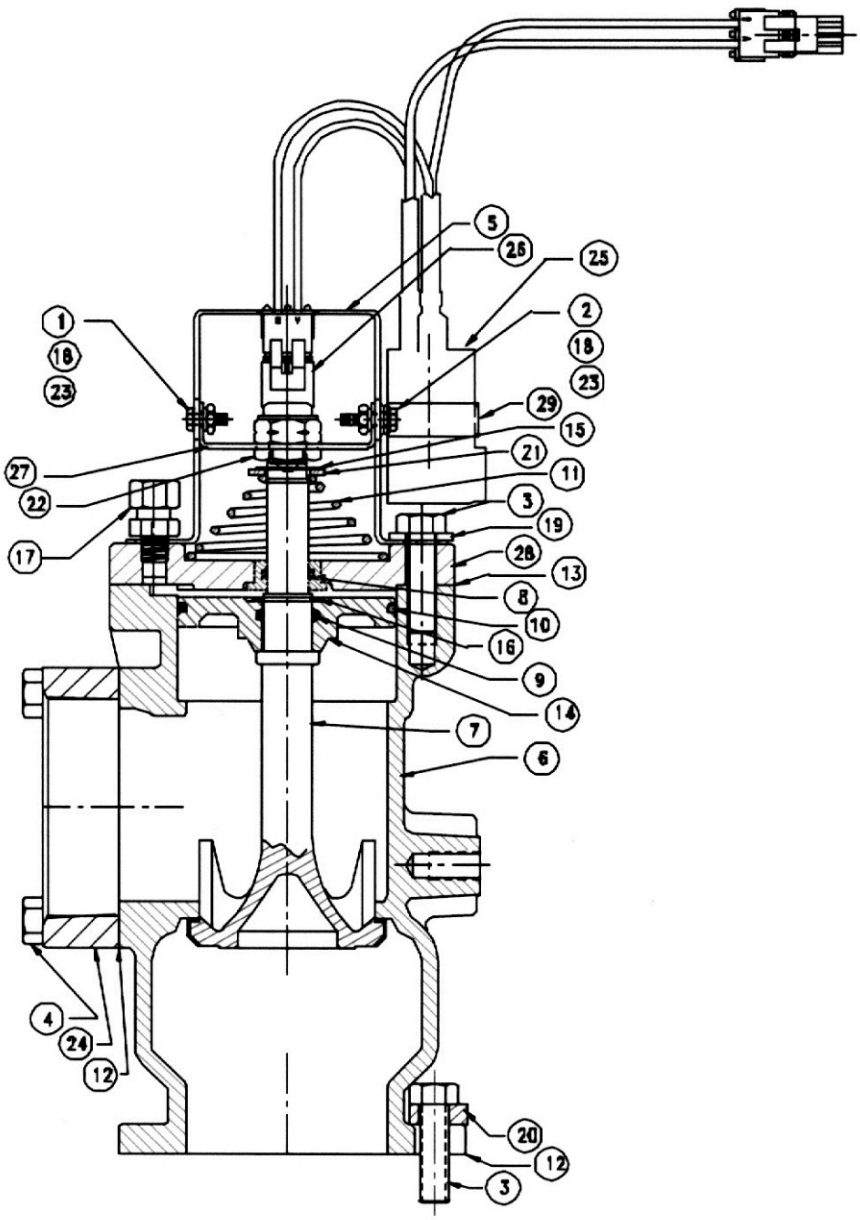


Figura 6- 12 – Válvula de alívio PG 30 Hale

PARTS LIST HALE TYPE SV SENSING VALVE
FIGURE 6-13

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
1	010-0080-01-0	1	Filtro - Controle da válvula de alívio
2	018- 1412-02-0	4	Parafuso -5/16-18 X 1-1/4 de comprimento, Com cabeça hexagonal em aço zincado
3	018- 1820-02-0	1	Parafuso -7/16-14 X 2 mm de comprimento em aço zincado com cabeça hexagonal
4	038-1290-00-0	1	Válvula – Agulha sensora
5	038-1550-00-0	1	Válvula - Bloqueio
6	042-0560-00-0	1	Mola – Válvula sensora
7	044-1220-00-0	1	Tampa – Válvula sensora
8	046-0130-00-0	1	Diafragma – Corpo do controle
9	082-0210-02-0	1	Bocal -1/4 NPT fechamento em bronze
10	097-0220-00-0	1	Arruela – Suporte do diafragma
11	242-0750-00-0	1	Braçadeira - Válvula sensora
12	538- 143 1-00-0	1	Corpo – Válvula sensora

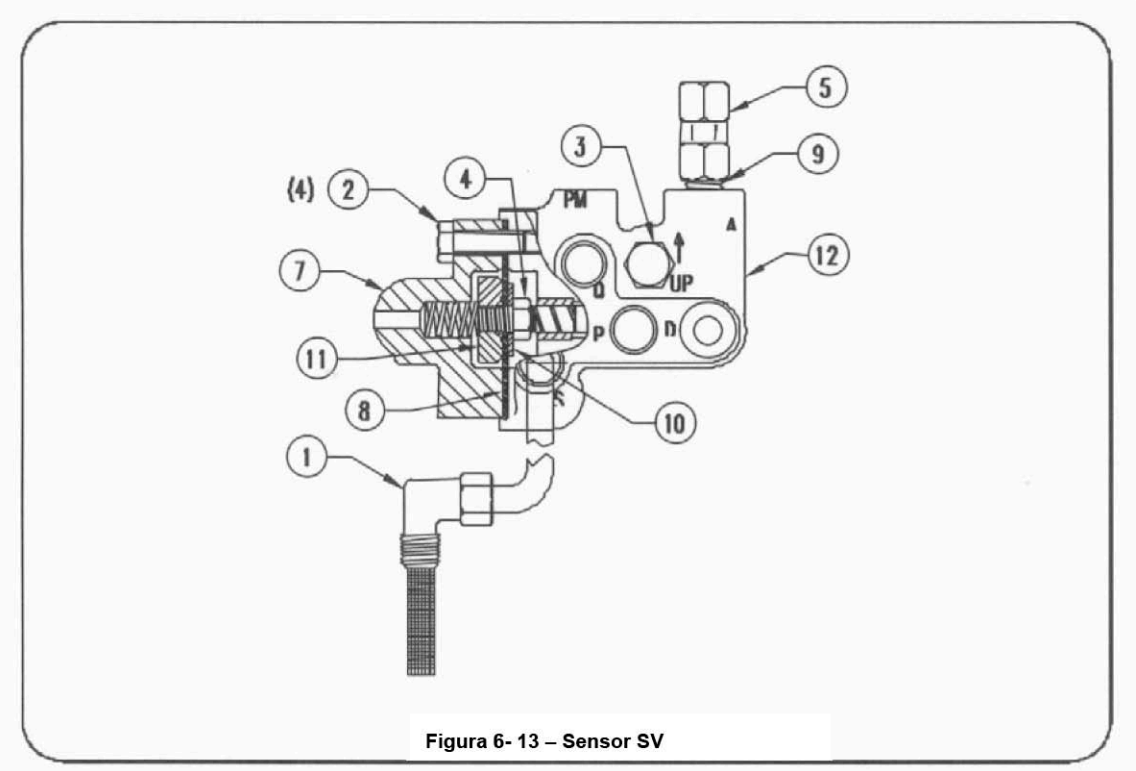


Figura 6- 13 – Sensor SV

LISTA DE PEÇAS DA VÁLVULA DE CONTROLE PM/PMD DA HALE
FIGURA 6-14

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
	562-0800-00-0	-	VÁLVULA DE CONTROLE PM (utilizada com sistemas de válvula de alívio QD & QG)
	562-0081-00-0	-	VÁLVULA DE CONTROLE PMD (utilizada com sistemas da válvula de alívio TPM)
1	018- 1422-02-0	4	Parafuso -5/16-18 X 2-1/4 de comprimento em aço zincado com cabeça hexagonal .
2	038-0191-00-0	1	Válvula - Controle
3	041-0241-00-0	1	Haste - Ajuste
4	042-0100-00-0	1	Mola - Interna
5	042-0110-00-0	1	Mola - Externa
6	046-0130-00-0	1	Diafragma – Corpo do controle
7	062-0090-00-0	1	Caixa - Mola
8	064-6310-00-0	1	Pino - Indicador
9	077-1120-40-0	1	Anel - Retenção da arruela do rolamento
10	082-0107-02-0	1	Conector - Compressão 1/8 NPT para a tubulação 3/8
11	082-0206-02-0	1	Conector - Compressão 1/4 NPT para a tubulação 3/8
12	097-0180-00-0	1	Arruela - Rolamento
13	097-0220-00-0	1	Arruela – Suporte do diafragma
14	097-1150-00-0	1	Arruela - Vedação
15	101-0010-00-0	1	Etiqueta – Instruções (não mostrada)
16	110-7011-00-0	1	Porca - Ajuste
17	242-0050-00-0	1	Braçadeira - Diafragma
18	250-8002-00-0	1	Rolamento - Propulsão
	512-0070-00-0	1	Roda - Ajuste (conjunto)
19	012-0170-00-0	1	Roda - Ajuste
20	012-0180-00-0	1	Manípulo - Roda
21	018- 12 14-45-0	1	Parafuso 1/4-20 x 1-1/2 ranhurado chapeado em aço zincado
22	064-1016-01-0	1	Pino - Mola
23	110-1205-11-0	1	Porca - 1/4-20 Esna série 300 inoxidável
24	538-0790-00-0	1	Corpo - Controle (conjunto)
	038-0181-00-0	1	Corpo - Controle (incluído em 538-0790-00-0)
	250-9140-00-0	1	Rolamento – Controle PM (incluído em 538-0790-00-0)
	519-0071-10-0	1	Indicador – Controle PMD (utilizado no controle PMD no sistema da válvula de alívio TPM)
25	519-0071-00-0	1	Suporte - Indicador da válvula de controle
26	048-1121-00-0	1	Deslizante - Indicador da válvula de controle
27	097-0750-01-0	1	Arruela
28	110-1008-06-0	1	Porca - travamento
29	010-0080-01-0	1	Filtro - Controle da válvula de alívio
30	018- 1205-44-0	4	Parafuso 1/4-20 X 5/8 de comprimento- Rd. em Sst. com cabeça Philips.
31	101-0062-00-0	1	Placa - Instruções
	101-0062-01-0	1	Placa - Instruções (utilizada no controle PM em sistemas da válvula de alívio QD & QG)
32	200-0540-03-0	1	Luz - Indicador (conjunto) (âmbar)
	200-0540-02-0	1	Lâmpada -14V, 0,24AMP, 3,4W, 2CP
	200-0540-12-0	1	Corpo - Luz do Indicador
	200-0540-15-0	1	Lente-Amarelo (âmbar)

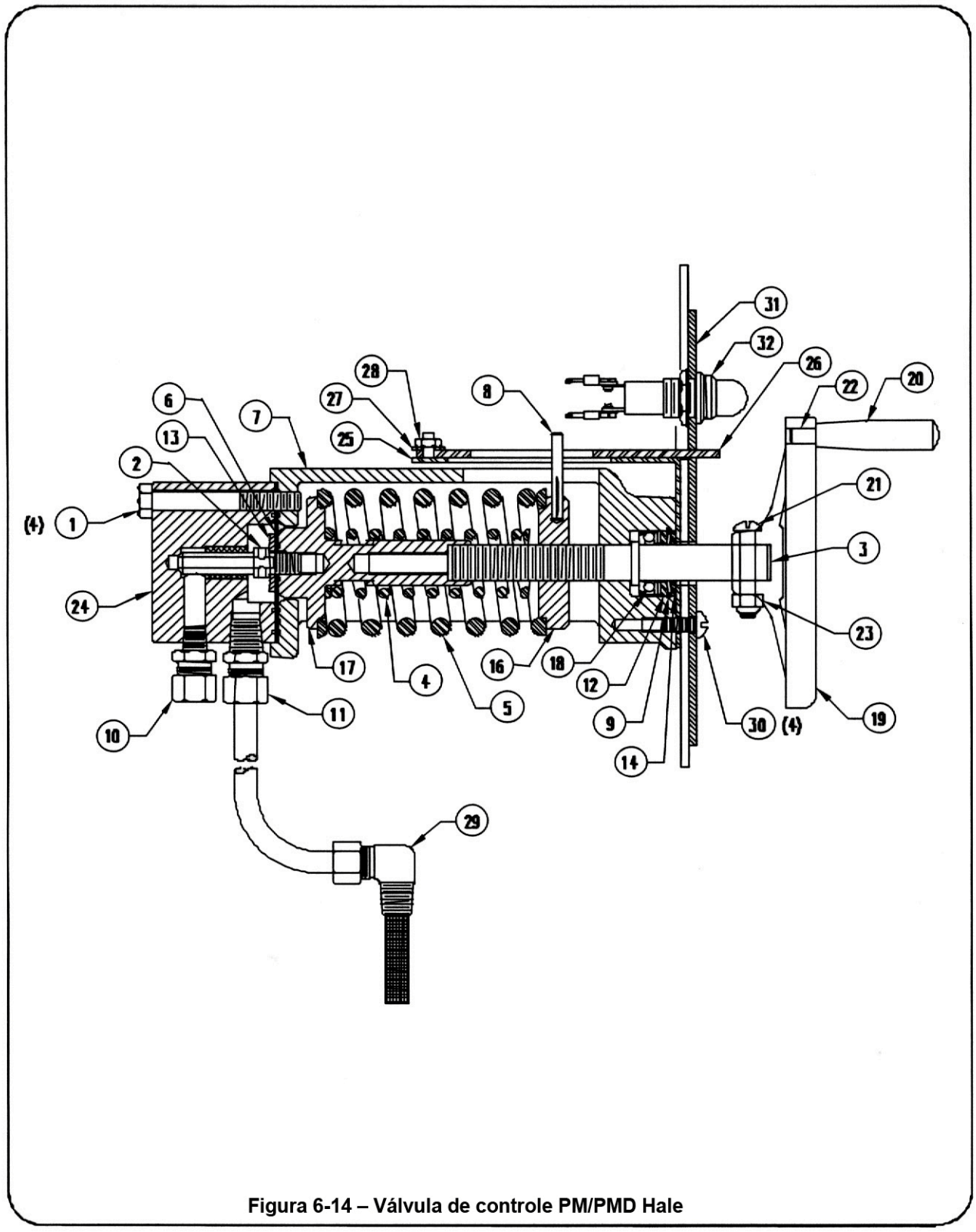


Figura 6-14 – Válvula de controle PM/PMD Hale

LISTA DE PEÇAS DA VÁLVULA DE ALÍVIO TIPO QD DA HALE
FIGURA 6-15

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
1	018-1104-02-0	2	Parafuso -#10-32 X 1/2 Lg. Cabeça hexagonal chapeado com aço zincado usinado
2	018- 1822-02-0	4	Parafuso -7/16-14 X 2-1/4 Lg. Cabeça hexagonal chapeado com aço zincado Tampa
3	038-0090-00-0	1	Válvula - Válvula de alívio
4	038-0100-00-0	1	Corpo - Válvula de alívio
5	040-1149-00-0	1	Anel - Vedante da tampa
6	040-1160-03-0	1	Anel - Vedante do pistão (pequeno)
7	040-1570-00-0	1	Anel - Vedante do corpo da válvula
8	040-2390-00-0	1	Anel - Vedante do pistão (pequeno)
9	040-2420-00-0	1	Anel - Vedante do corpo da válvula
10	042-0020-00-0	1	Mola - Válvula
11	073-0010-00-0	1	Pistão - Válvula de Alívio
12	077-0620-44-0	1	Anel - Retentor de mola
13	077-0750-21-0	1	Anel - Retentor do pistão
14	082-0206-02-0	1	Conector-Compressão 1/4 NPT a 3/8 Tubulação
15	097-0160-01-0	2	Arruela -#1 0 Chapeada com aço zincado Trava
16	097-0990-00-0	1	Arruela
17	110-1100-02-0	2	Porca -10/32 chapeada a zinco zincado Cabeça
18	200-2450-00-0	1	Chave - luz indicadora
19	242-0011-00-0	1	Suporte - chave
20	242-0081-00-0	1	Presilha - Chave
21	544-0010-00-0	1	Válvula - Válvula de alívio (conjunto)
	044-0120-00-0	1	Tampa - Válvula de alívio
	048-0050-00-0	1	Manga -Tampa da válvula de alívio
22	110-7610-00-0	1	Porca - 9/16-18 gravada stl.
23	064-1040-02-0	1	Pino

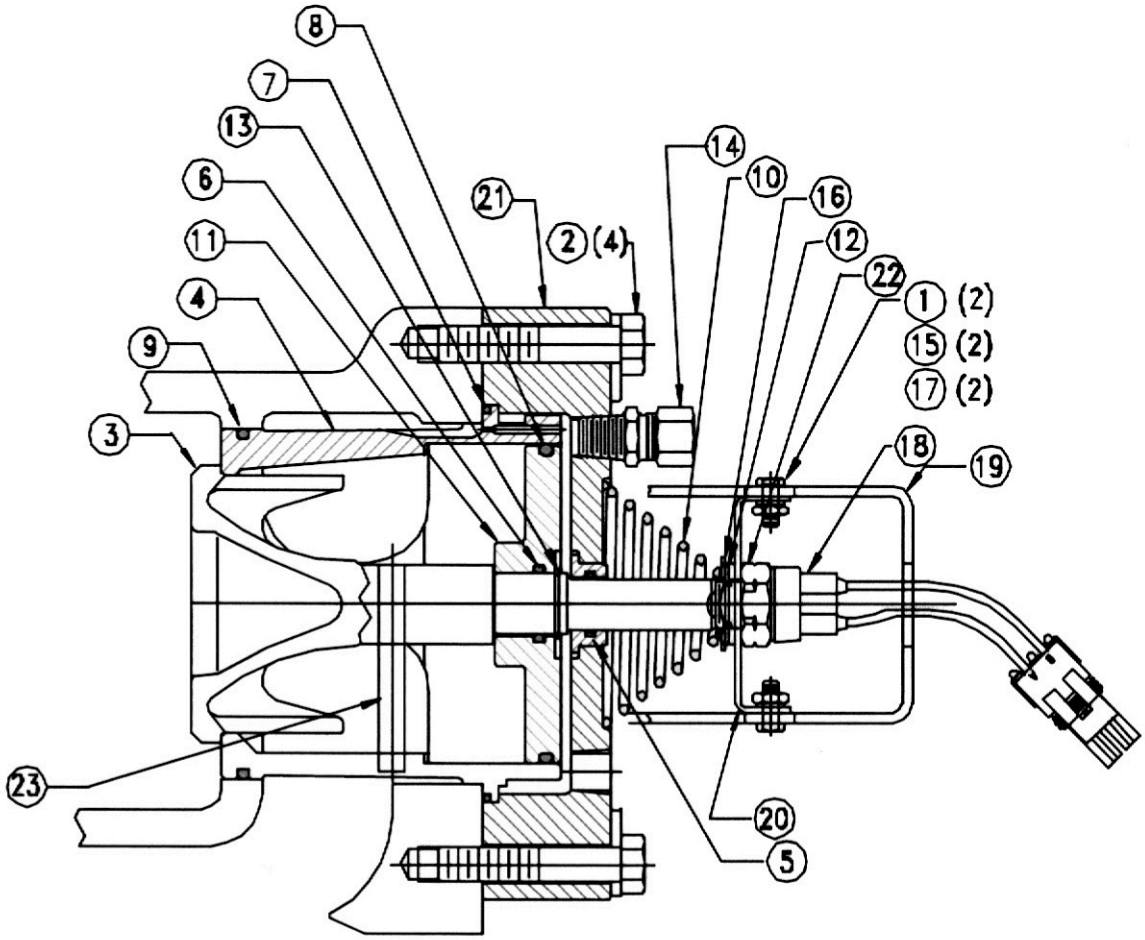


Figura 6-15 – Alívio QD Hale

LISTA DE PEÇAS DA VÁLVULA DE ALÍVIO TIPO QG DA HALE
FIGURA 6-16

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
1	018- 1812-02-0	4	Parafuso - 1/2-13 x 2-1/ Cabeça hexagonal zinco. Chapeado em zincado Tampa
2	038-0101-00-0	1	Corpo - Válvula de alívio
3	040-1130-03-0	1	Anel - Vedante do pistão
4	040-2130-03-0	2	Anel - vedante da válvula de alívio
5	040-2390-00-0	2	Anel - Vedante do pistão & tampa
6	040-2420-00-0	1	Anel - Vedante do corpo da válvula
7	042-0550-00-0	1	Mola - Válvula
8	044-0122-00-0	1	Tampa - Válvula de alívio
9	073-0011-00-0	1	Pistão - Válvula de Alívio
10	077-0750-21-0	1	Anel - Retentor do pistão
11	077-3930-00-0	1	Anel - retentor da tampa
12	082-0107-02-0	1	Conector-Compressão 1/ NPT a 3/8 Tubulação
13	200-2262-00-0	1	Chave-Proximidade
14	200-2650-00-0	1	Encaixe do engaste do anel
15	538-1400-00-0	1	Válvula - Válvula de alívio
16	038-1550-00-0	1	Válvula - Verificador
17	082-0137-02-0	1	Bocal -1/8 NPT Hexagonal
18	082-0206-02-0	1	Encaixe - 1/4 NPT x 3/8 Tubo
19	082-0207-02-0	1	T- 1/4 NPT x 1/4 FNPT x 3/8 tubo de compressão
20	082-0214-02-0	1	Bucha-1/4 NPT x 1/8 NPT latão
21	082-0230-02-0	1	T- 1/4 x 1/4 x 1/8 NPT latão
22	082-0257-02-0	1	Cotovelo -1/4 NPT serviço - latão
23	082-3051-00-0	1	Orifício - válvula de alívio QG
24	046-0080-00-0	1	Gaxeta - corpo da válvula de alívio

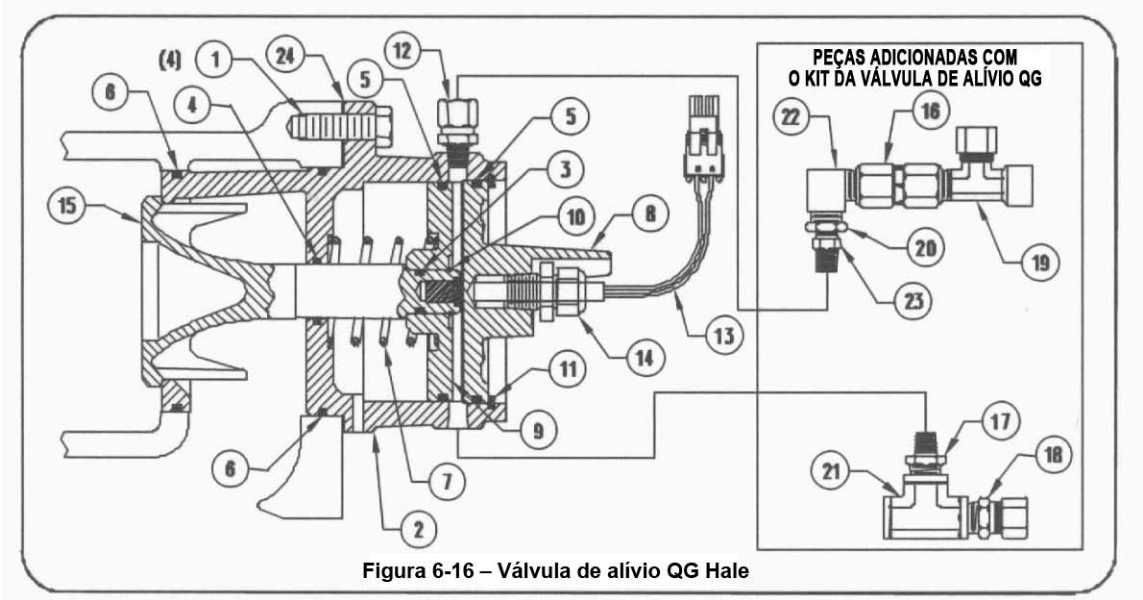


Figura 6-16 – Válvula de alívio QG Hale

PARTS LIST HALE ANTI-CORROSION ANODE
FIGURE 6-17

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
1	529-0080-00-0	1	Kit-Anodo
2	029-0510-00-0	1	Anodo-zinco (conjunto)
3	115-1260-00-0	1	Flange-Hale 115
4	046-0050-00-0	1	Gaxeta-Hale série 115
5	018-1812-02-0	4	Parafuso - 7/16-14UNC x 1-1/4 cabeça hexagonal

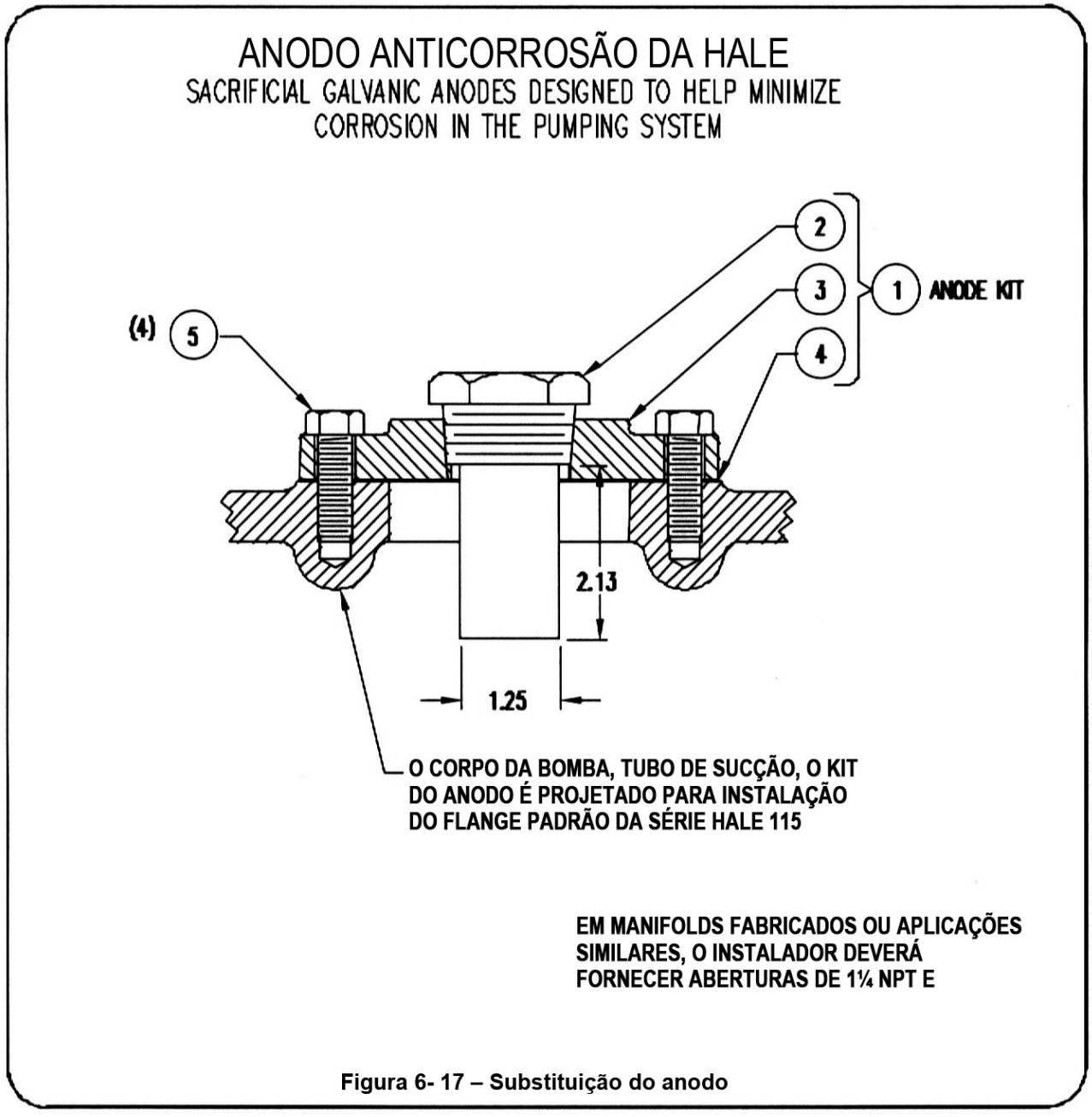


Figura 6- 17 – Substituição do anodo

LISTA DE PEÇAS DA VÁLVULA DE SUCÇÃO DO TANQUE TIPO 30BPF DA HALE MENOS A VÁLVULA DE BLOQUEIO)
FIGURA 6-18
(CONJUNTO NO. PEÇA 538-0132-00-0)

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
1	012-0080-00-0	1	Punho - Válvula
2	018-1204-61-0	1	Parafuso - 1/4-20 x 1/2 Flt Pt. Trava de nylon chapeada com zinco. aço
3	018-1810-02-0	6	Parafuso -7/16-14 x 1 Lg. Cabeça hexagonal chapeado com aço zincado
4	018-2012-02-0	4	Parafuso - 1/2-13 x 2-1/ Cabeça hexagonal zincado chapeado com aço Tampa
5	018-8040-00-0	2	Cavilha - Corpo
6	039-0030-00-0	1	Válvula de esferas
7	040-2109-00-0	2	Anel - vedante da haste
8	040-3390-01-0	1	Anel - vedante da base
9	046-0060-00-0	1	Gaxeta-Corpo
10	064-1032-11-0	1	Pino-Punho
11	101-0480-00-0	1	Etiqueta - instruções
12	110-1800-02-0	1	Porca -7/16-14 Chapeada a zinco Aço hexagonal
13	142-0530-00-0	1	Anel - Vedante da tampa
14	276-0020-00-0	1	Base -Válvula
15	538-1070-00-0	1	Corpo - válvula (conjunto)
16	038-0050-01-0	1	Corpo-Válvula
17	040-0240-00-0	1	Anel - vedação
18	250-9400-00-0	1	Rolamento - corpo da válvula
19	544-0110-00-0	1	Tampa - válvula (conjunto)
20	044-0060-01-0	1	Tampa - válvula
21	250-9400-00-0	1	Rolamento- tampa da válvula
			VÁLVULA DE BLOQUEIO DA SUCÇÃO DO TANQUE
22	038-0120-00-0	1	Válvula - bloqueio (Bronze) (Opcional)

Quando a válvula de bloqueio 038-0120-00-0 for utilizada com um flange de conexão do tanque de 3” ou 4” NPT, forneça (1) flange da válvula de bloqueio 115-0130-00-0 e (1) 046-0060-00-0 uma gaxeta adicional.
Um flange de 4” NPT não está disponível nas bombas da série Q.

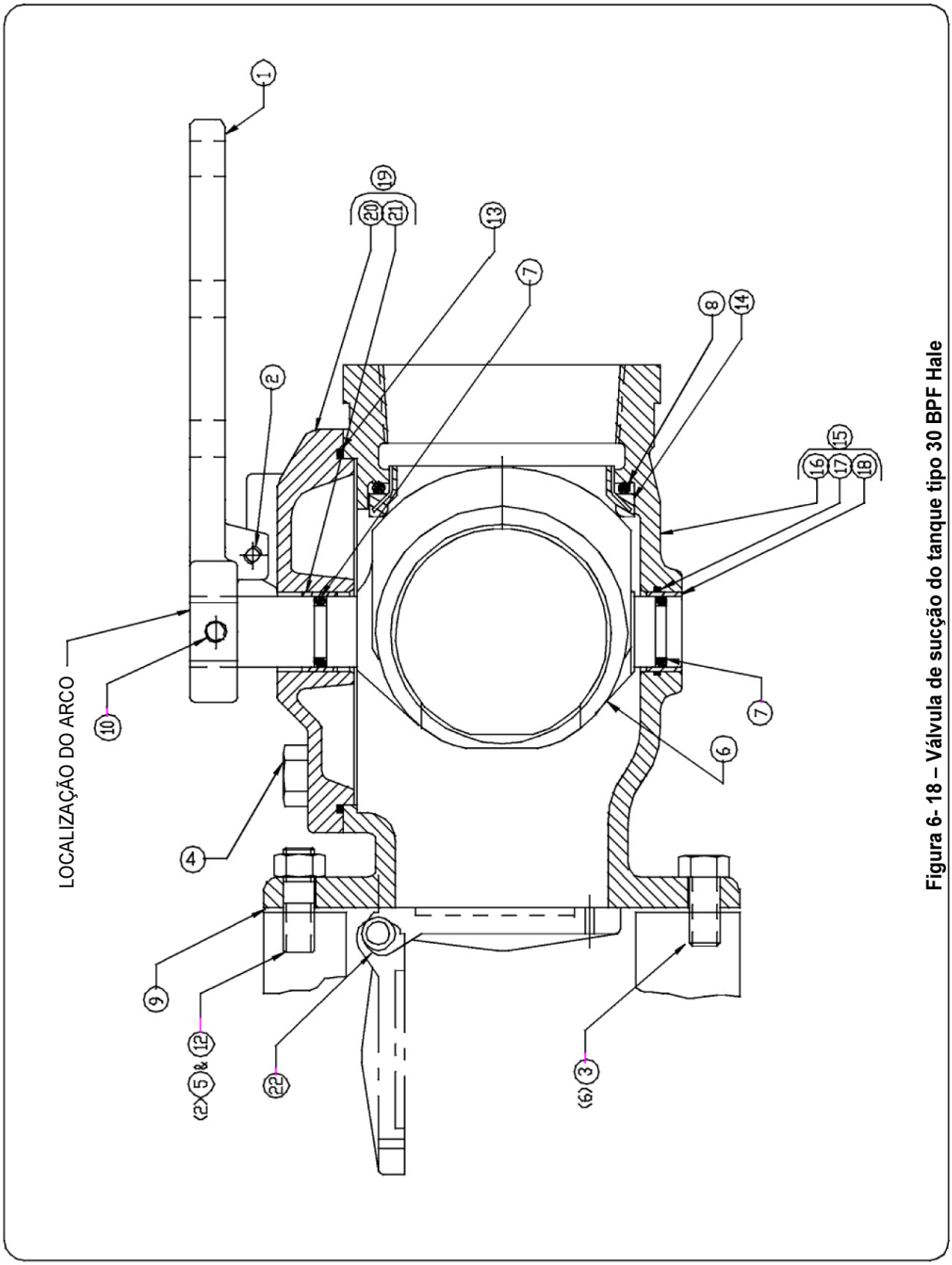


Figura 6- 18 – Válvula de sucção do tanque tipo 30 BPF Hale

LISTA DE PEÇAS DA LINHA DE VÁLVULAS SÉRIE 40BD DA HALE
40BD VÁLVULA DE CONTROLE MANUAL
40BD VÁLVULA DE CONTROLE COM PUNHO
40BD VÁLVULA DE CONTROLE ELÉTRICO
PEÇAS PADRÃO
FIGURA 6-19

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
	538-1680-01-0	1	VÁLVULA-40BD Controle elétrico
	538-1680-00-0	1	VÁLVULA-40BDS Controle manual
	538-1680-02-0	1	VÁLVULA-40BDS controle do punho
1	018- 1810-02-0	8	Parafuso -7/16-14 X 1 In Lg. cabeça hexagonal
2	038-1900-00-0	1	Corpo-Válvula
® 3	039-0280-00-0	1	Válvula - esfera
· 4	040-1500-00-0	2	Vedante - Colarinho
· 5	040-2140-03-0	2	Vedante - Haste
· 6	040-3480-01-0	1	Vedante - Base da válvula
· 7	040-3620-00-0	1	Vedante - Espaçador
· 8	276-0270-00-0	1	Base -Válvula
9	159-1530-00-0	1	Base - Espaçador
®10	548-0040-00-0	1	Colarinho - parte inferior (conjunto)
®11	548-0050-00-0	1	Colarinho - parte superior (conjunto)
	048-1360-00-0	1	Colarinho - parte superior
	040-0290-00-0	1	Vedante - rolamento
	250-9560-00-0	1	Rolamento

· Itens incluídos no kit de vedação da válvula (546-1940-01-0) e no kit de recondicionamento da válvula (546-1940-02-0). ® Itens adicionais incluídos no kit de recondicionamento da válvula (546-1940-02-0).

40BD KIT DO VEDANTE DA VÁLVULA (546-1940-01-0)

040-1500-00-0	2	Vedante - Colarinho
040-2140-00-0	2	Vedante - Haste
040-3480-01-0	1	Vedante - Base da válvula
040-3620-00-0	1	Vedante - Espaçador
276-0270-00-0	1	Vedante - válvula
046-0060-00-0	1	Gaxeta
040-2620-00-0	2	Vedante -Conexão
046-0050-00-0	2	Gaxeta

40BD KIT DE RECONDICIONAMENTO DA VÁLVULA (546-1940-02-0)

039-0280-00-0	1	Válvula - esfera
040-1500-00-0	2	Vedante - Colarinho
040-2140-03-0	2	Vedante - Haste
040-3480-01-0	1	Vedante - Base da válvula
040-3620-00-0	1	Vedante - Espaçador
276-0270-00-0	1	Base -Válvula
046-0060-00-0	1	Gaxeta
040-2620-00-0	2	Vedante - Conexão
046-0050-00-0	2	Gaxeta
548-0040-00-0	1	Conjunto - parte inferior do colarinho
548-0050-00-0	1	Conjunto - colarinho superior

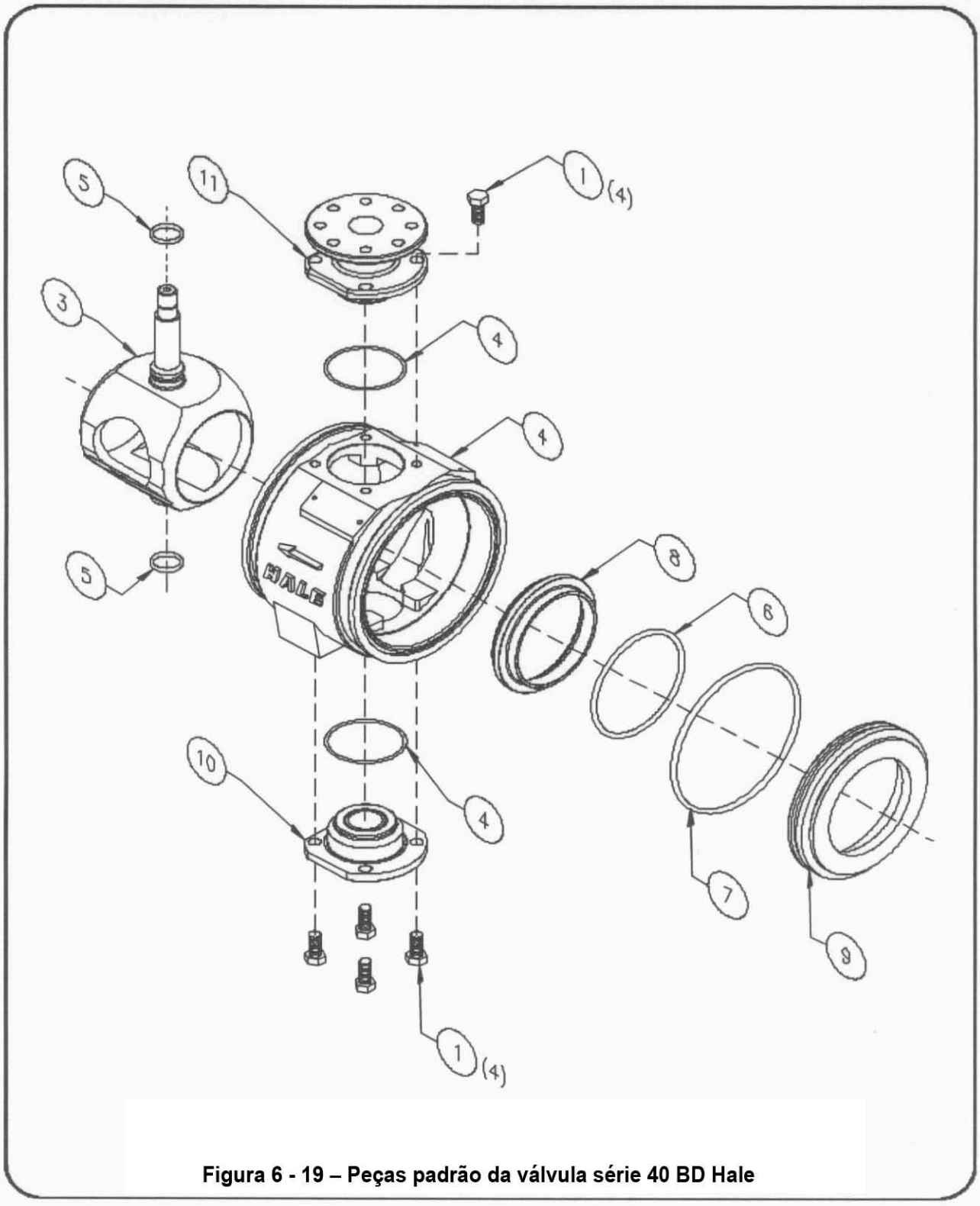


Figura 6 - 19 – Peças padrão da válvula série 40 BD Hale

LISTA DE PEÇAS DA LINHA DE VÁLVULAS SÉRIE 40BDS DA HALE
40BD VÁLVULA DE CONTROLE MANUAL
40BD VÁLVULA DE CONTROLE COM PUNHO
40BD VÁLVULA DE CONTROLE ELÉTRICO
PEÇAS OPCIONAIS
FIGURA 6-20

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
MANUAL GEAR OPERATOR ASSEMBLY			
1	531-0190-00-0	1	Operador-40BD Engrenagem manual com painel remoto
	531-0160-00-0	1	Atuador - Engrenagem manual
	008-0790-00-0	1	Chave - Tampa
	097-0140-01-0	2	Arruela- 3/8 Trava
	200-2450-00-0	2	Chave-troca
	064-6600-00-0	2	Pino
	018-1607-02-0	2	Parafuso-3/ -16 x 7/8 Lg.
	097-0680-01-0	4	Arruela-3/8
	018-0803-29-0	4	Parafuso - #8-32 x 3/8 Lg.

CONJUNTO DO OPERADOR DA ENGRENAGEM ELÉTRICA

2	531-0180-00-0	1	Operador- engrenagem elétrica NGREN40BD
	531-0150-00-0	1	Atuador - engrenagem elétrica
	200-2450-00-0	2	Chave-troca
	008-0790-00-0	2	Chave - Tampa
	064-6600-00-0	2	Pino
	110-1601-02-0	2	Porca-3/8-16
	044-1480-00-0	1	Tampa - Motor
	018-0604-45-0	4	Parafuso-#6-32 x 1/2 Lg.
	200-1240-00-0	1	Disjuntor - Circuito
	048-1080-01-0	1	Suporte do disjuntor
	013-1360-00-0	1	Fio - branco
	200-1250-00-0	1	Engrenagem do motor
	018-0604-08-0	4	Parafuso-#6-32 x 1/2 Lg. cabeça oca
	218-0608-08-0	4	Parafuso M6-1 x 16 cabeça oca cabeça
	064-6350-00-0	1	Pino-Acionador
	007-3330-00-0	1	Adaptador-Motor
	018-1607-02-0	4	Parafuso -3/8-16 x 7/8 Lg.
	097-0680-01-0	4	Arruela-3/8
	018-0803-29-0	4	Parafuso-#8-32 x 3/8 Lg.
	513-0270-05-0	1	Chicote - Fiação do motor de engrenagens

LISTA DE PEÇAS DA LINHA DE VÁLVULAS SÉRIE 40BDS DA HALE
40BD VÁLVULA DE CONTROLE MANUAL
40BD VÁLVULA DE CONTROLE COM PUNHO
40BD VÁLVULA DE CONTROLE ELÉTRICO
PEÇAS OPCIONAIS (CONTINUAÇÃO)
FIGURA 6-20

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
CONJUNTO DO PUNHO			
3	512-0480-00-0	1	Conjunto - 40BDS Punho
	005-1230-00-0	1	Placa - Parar
	012-1470-00-0	1	Punho - Válvula
	018- 1404-02-0	1	Parafuso -1/16-18 X 1/2 Lg. Cabeça hexagonal chapeado com aço zincado Tampa
	018-2010-02-0	3	Parafuso -1/2-13 X 1 Lg. Cabeça hexagonal chapeado com aço zincado Tampa
	097-0580-00-0	3	Arruela- 1/2 Trava
	097-1850-00-0	1	Arruela-Punho
	077-0870-04-0	1	Punho do anel E
CONJUNTOS DE CONECTORES			
4	544-0250-00-0	1	Conector-5” NST VÁLVULA com RV (curta)
	044-1700-00-0	1	Conector-5” NST VÁLVULA com RV (longa)
	044-1700-10-0	1	Parafuso -7/16-14 X 1-1/4 Lg.
	018- 18 12-02-0	4	Válvula - alívio
	538- 1550-00-0	1	Etiqueta - condições da válvula de alívio
	101- 1560-00-0	1	Gaxeta
	046-0060-00-0	1	Conjunto - Conector da válvula 5” NST
5	544-0250-01-0	1	Conector- válvula 5” NST (curta)
	044-1700-01-0	1	Conector- válvula 5” NST (longa)
	044-1700-11-0	1	Conjunto - Conector 5” Vic/4” NPT
6	544-0250-02-0	1	Conector - 5” Vic/4” NPT
	044-1680-00-0	1	Conjunto - conector 4” Vic
7	544-0250-03-0	1	Conector-4” Vic
	044-1690-00-0	1	Conector-5” NST VÁLVULA com RV (curta)

Each of the above connector assemblies include the following:

8	040-2620-00-0	1	Vedante
9	217-4010-00-0	1	Tampa
10	242-1000-00-0	1	Braçadeira

LISTA DE PEÇAS DA LINHA DE VÁLVULAS SÉRIE 40BDS DA HALE
40BD VÁLVULA DE CONTROLE MANUAL
40BD VÁLVULA DE CONTROLE COM PUNHO
40BD VÁLVULA DE CONTROLE ELÉTRICO
PEÇAS OPCIONAIS (CONTINUAÇÃO)
FIGURA 6-20

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
CONJUNTOS DE SUPORTES			
11	544-0260-00-0	1	Conjunto - Montagem reta de 8 parafusos
	044-1650-00-0	1	Montagem reta de 8 parafusos
12	544-0260-01-0	1	Conjunto - Montagem reta de 3,5 parafusos
	044-1660-00-0	1	Suporte de 8 parafusos -3,5°
	018-1810-91-0	8	Parafuso -7/16-14 X 1 Lg.
	046-0060-00-0	1	Gaxeta
13	544-0260-02-0	1	Conjunto - Montagem reta de 4 parafusos
	044-1670-00-0	1	Montagem de 4 parafusos - reta
	018-1810-91-0	4	Parafuso -7/16-14 X 1 Lg.
	046-0050-00-0	1	Gaxeta

Cada conjunto de conectores acima inclui os seguintes:

LISTA DE PEÇAS DAS VÁLVULAS SÉRIE 40BD DA HALE
KITS COM PEÇAS SOLTAS
FIGURA 6-20

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO

KIT DE PEÇAS SOLTAS DA VÁLVULA MANUAL 40BD (546-1930-00-0)

14	513-0410-01-0	1	Conjunto - Placa de buchas remota
	037-2180-00-0	1	Eixo - Painel remoto
	250-9570-00-0	1	Rolamento -Painel
	040-0220-00-0	1	Painel O-Ring
	048-1380-00-0	1	Buchas do painel da manga
	088-0270-00-0	1	Junta - Universal
	018- 1014-29-0	1	Parafuso -#10-24 X 1-1/2 In. Lg. cabeça hexagonal
	097-1350-00-0	1	Arruela-#10 dentes externos
	110-1000-02-0	1	Porca #10-24 hexagonal
15	512-0070-00-0	1	Conjunto - volante manual
16	513-0410-00-0	1	Conjunto - Chicote do painel da válvula manual
	101- 1770-00-0	1	Painel - válvula manual
	513-0370-00-0	1	Lado do painel do chicote de fios (válvula manual)
	200-0540-02-0	3	Lâmpada
	200-0540-13-0	1	Lente - Vermelha
	200-0540-14-0	1	Lente - Verde
	200-0540-15-0	1	Lente - Âmbar
	200-0540-16-0	3	Corpo - Luz indicadora
	018-1205-44-0	4	Parafuso- 1/4-20 x 5/8 Lg.
	110-1200-02-0	4	Porca- 1/4-20
17	513-0430-00-0	1	Conjunto - chicote do relé manual
	513-0370-01-0	1	Chicote - lado do atuador da engrenagem (válvula manual)
	200-2640-00- 0	2	Relé
18	513-0270-04-0	1	Chicote - Força
	088-0270-00-0	1	Junta - Universal
	018- 1014-29-0	3	Parafuso -#10-24 X 1-1/2 In. Lg. cabeça hexagonal
	110-1004-06-0	3	Porca - #10-24 Trava
	101-0850-54-0	1	Instruções-Instalação

KIT DE PEÇAS SOLTAS DA VÁLVULA ELÉTRICA 40BD (546-1930-01-0)

19	513-0390-00-0	1	Conjunto - Painel elétrico
	101- 1770-01-0	1	Painel elétrico
	513-0370-02-0	1	Chicote - lado do painel (válvula
	200-0540-02-0	3	Lâmpada
	200-0540-13-0	1	Lente - Vermelha
	200-0540-14-0	1	Lente - Verde
	200-0540-15-0	1	Lente - Âmbar
	200-0540-16-0	3	Corpo - Luz indicadora
	200-1220-00-0	1	Chave - comutação instantânea
	018- 1205-44-0	4	Parafuso- 1/4-20 x 5/8 Lg.

LISTA DE PEÇAS DA LINHA DE VÁLVULAS SÉRIE 40BDS DA HALE
KITS COM PEÇAS SOLTAS FIGURA 6-20 (CONTINUAÇÃO)

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO

KIT DE PEÇAS SOLTAS DA VÁLVULA ELÉTRICA 40BD (546-1930-01-0) (CONTINUAÇÃO)

	110-1200-02-0	4	Porca- 1/4-20
20	513-0430-01-0	1	Chicote - relé elétrico (conjunto)
	513-0370-03-0	1	Chicote - lado do atuador da engrenagem
	200-2640-00- 0	2	Relé
18	513-0270-04-0	1	Chicote - Força
19	012-1420-00-0	1	Punho -Cancelamento
	018-1212-61-0	1	Parafuso - 1/4-20 x 1-1/4 In. Lg.
	101-0850-54-0	1	Instruções-Instalação

KIT DE EXTENSÃO DO CANCELAMENTO DA VÁLVULA (546-1950-00-0)

101- 1770-02-0	1	Painel - Cancelamento Manual
018- 1205-44-0	4	Parafuso-1/4-20 x 5/8 Lg.
110-1200-02-0	4	Porca- 1/4-20
041-0570-00-0	1	Eixo - extensão do operador da engrenagem da válvula
018- 1212-02-0	1	Parafuso-1/4-20 x 5/8 In. Lg. Cabeça hexagonal.
110-1206-02-0	1	Porca- 1/4-20 Trava

40BD KIT DO PAINEL DE CANCELAMENTO REMOTO (546-1950-01-0)

513-0400-00-0	1	Conjunto - Buchas do painel elétrico de cancelamento
088-0270-00-0	1	Junta - Universal
018- 1014-27-0	3	Parafuso -#10-24 X 1-1/2 In. Lg. cabeça hexagonal
110-0114-06-0	3	Porca - #10-24 Trava
101-0850-54-0	1	Instruções-Instalação

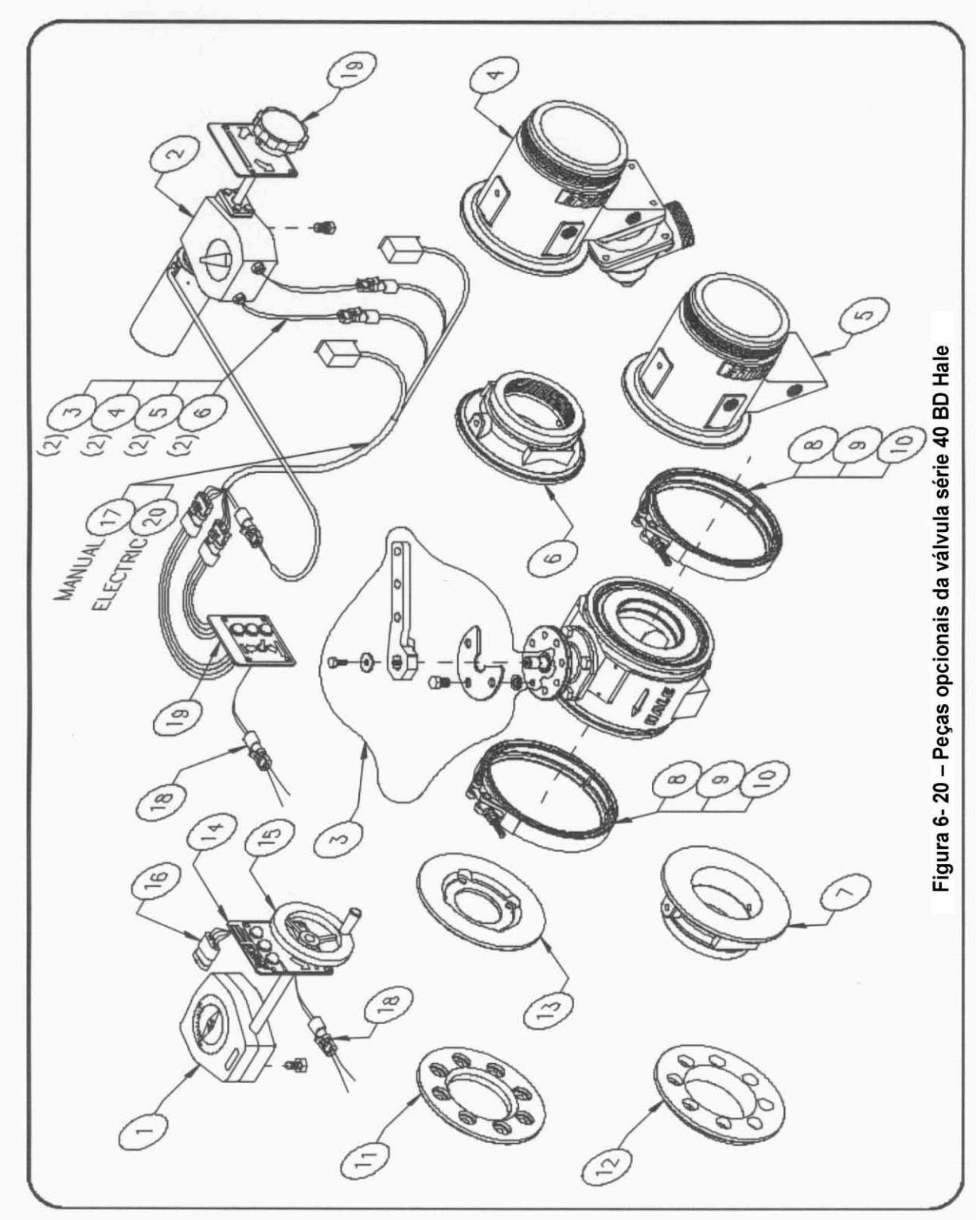


Figura 6- 20 – Peças opcionais da válvula série 40 BD Hale

LISTA DE PEÇAS DA VÁLVULA DO DRENO TIPO HD DA HALE
FIGURA 6-21

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
1	012-0010-00-0	1	Botão - Válvula
2	038-0380-00-0	1	Corpo-Válvula
3	040-1140-03-0	2	Anel - Vedante do pistão
4	073-0180-00-0	1	Pistão - válvula
5	077-0810-10-0	1	Anel - Retentor do pistão

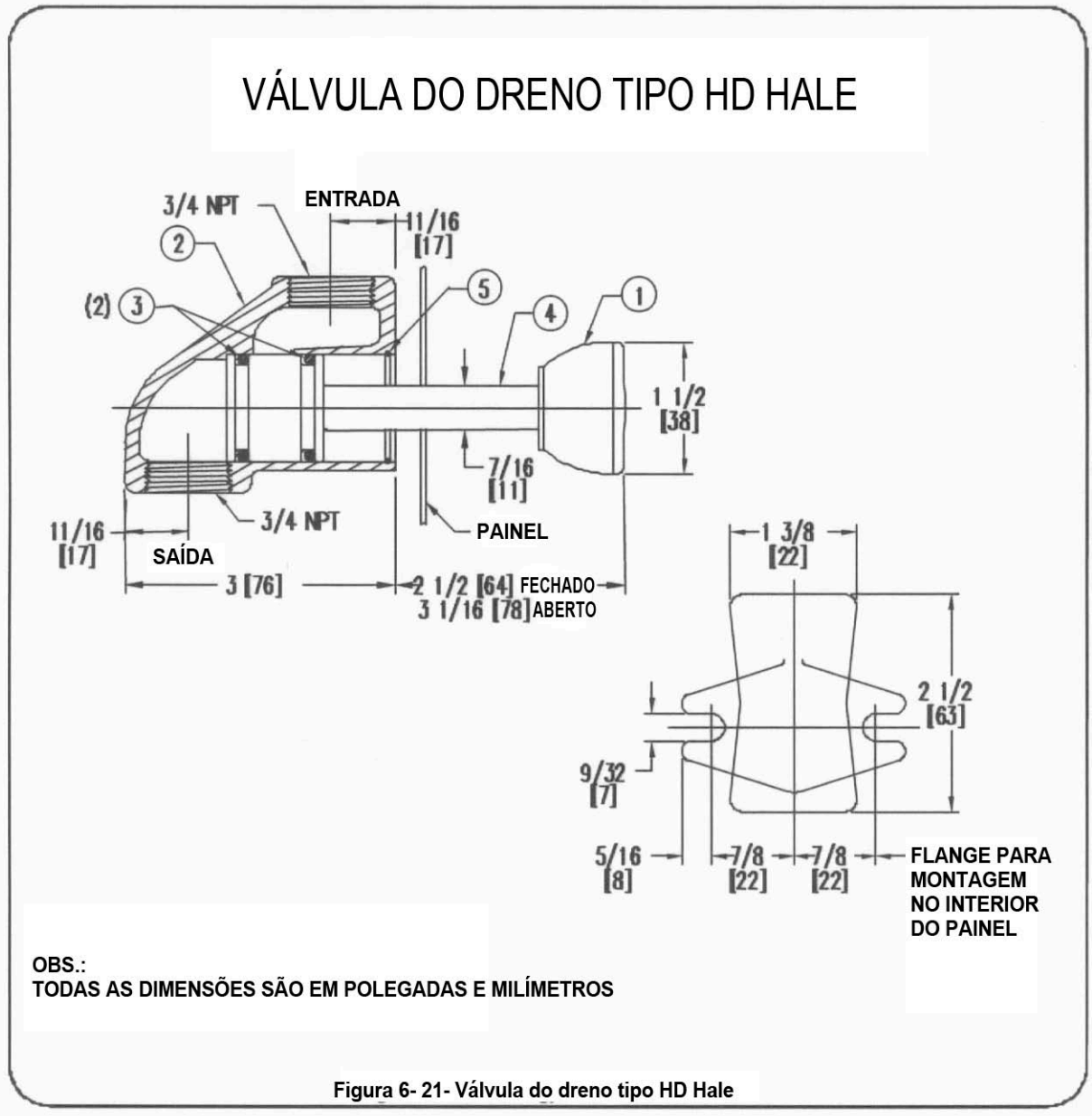


Figura 6- 21- Válvula do dreno tipo HD Hale

LISTA DE PEÇAS DA VÁLVULA DO DRENO TIPO DV5 DA HALE
FIGURA 6-22

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
1	005-0260-00-0	1	Placa -Parada do pistão
2	012-0010-00-0	1	Botão - válvula do pistão
3	018- 1205-44-0	2	Parafuso-1/4-20 x 5/8 cabeça hexagonal. SST.
4	038-1110-00-0	1	Corpo - válvula do dreno (conjunto)
5	038- 1110-0 1-0	1	Corpo - válvula do dreno
6	040-2180-00-0	1	Anel -Vedante do corpo
7	040-2130-03-0	1	Anel - Vedante do pistão
8	073-0200-00-0	1	Pistão - punho da válvula

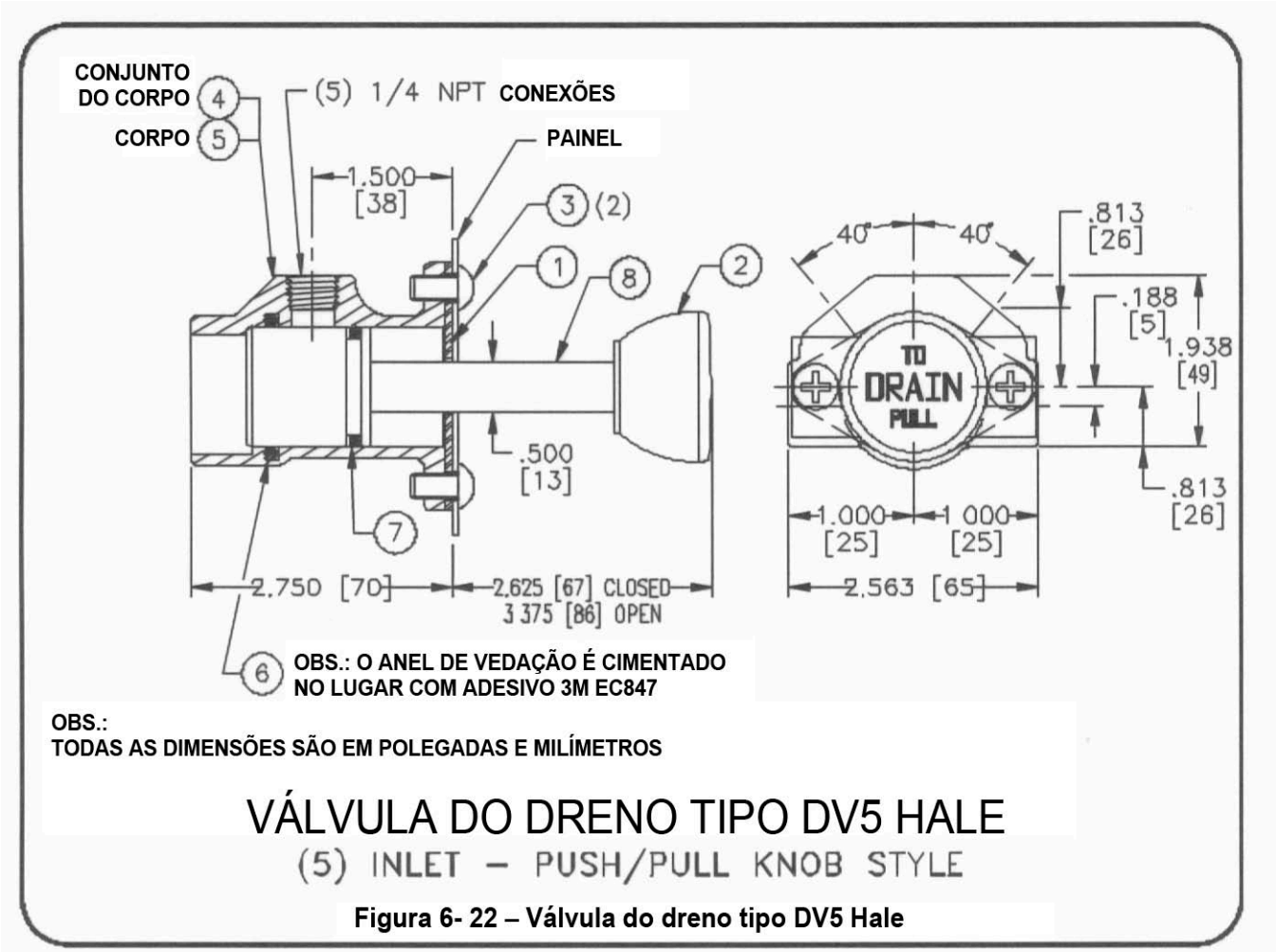


Figura 6- 22 – Válvula do dreno tipo DV5 Hale

LISTA DE PEÇAS DA VÁLVULA DO DRENO HALE TIPO DV7
FIGURA 6-23

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
1	021-5000-00-0	1	Junta Universal
2	038-5031-00-0	1	Válvula Corpo-Dreno
3	046-7020-00-0	1	Válvula Base-Dreno
4	064-0414-02-0	2	Pino-1/8 Dia. X 7/8 Lg. SST
5	077-9020-20-0	2	Anel-Retenção
6	082-5030-00-0	1	Encaixe – Graxa
7	097-5051-00-0	1	Retentor Arruela – Base
8	097-5060-00-0	2	Arruela-Mancal
9	012-5071-00-0	1	Botão – Válvula Dreno (Com 10-32NF X 3/8 Lg. Ponto Dog SST
10	041-5001-00-0	1	Haste – Válvula Dreno
	538-1650-00-0	-	Conjunto –Válvula do Dreno Hale Tipo DV7 (Sem botão, item no. 9)
	538-1650-01-0	-	Conjunto – Válvula do Dreno Tipo DV7 (Com junta universal, Item No.1, e Botão, Item No. 9)
	538-1650-02-0	-	Conjunto – Válvula do Dreno Tipo DV7 (Com botão, Item No. 9)

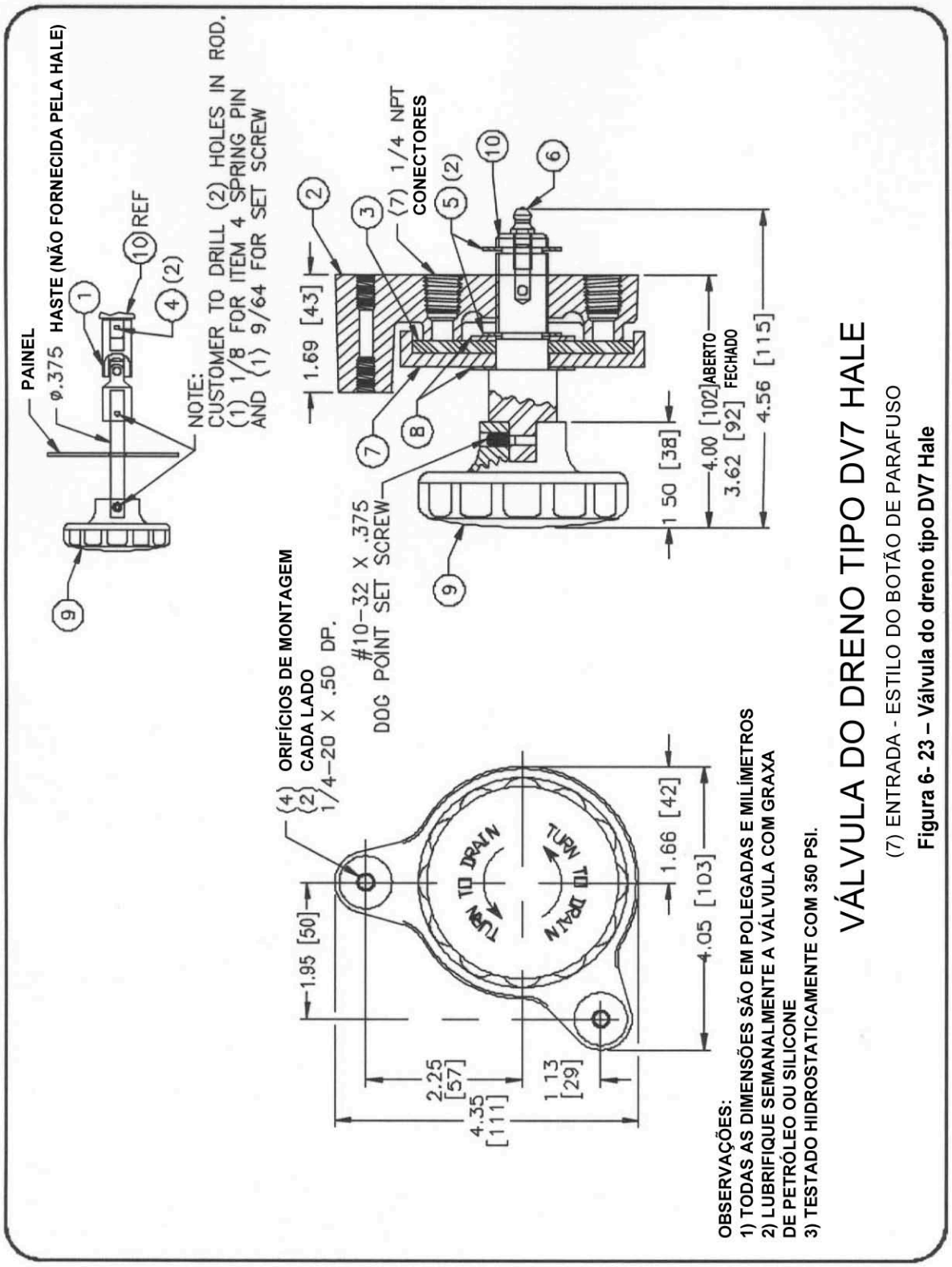


Figura 6- 23 – Válvula do dreno tipo DV7 Hale

LISTA DE PEÇAS HALE TIPO VPS – VÁLVULA DE CONTROLE
FIGURA 6-24

N°. ITEM	N°. DA PEÇA	QTD.	DESCRIÇÃO
1	007-0080-01-0	1	Mudança do Cilindro
2	018-1410-02-0	2	Parafuso-5/16-18 x 1 Lg. Cabeça Hexagonal. Aço zincado Pl. Tampão
3	018-1412-63-0	2	Parafuso-5/16-18 x 1-1/4 Lg. Soc. Hd. Stl. Flt. Pt. Zinco Pl. - conjunto
4	018-1810-23-0	2	Parafuso -7/16-14 x 1 Lg. escareado 360° Nylon Lkg. Stl. Zinco Pl. -
5	037-1341-00-0	1	Eixo – Alavanca de câmbio
6	040-0410-01-0	1	Vedante da tampa do Anel- Cilindro
7	040-1139-03-0	1	Vedante Interno do Anel-Pistão
8	040-2109-00-0	2	Vedante do Eixo Anel – Alavanca de câmbio
9	040-3349-00-0	1	Vedante Externo Anel-Pistão
10	044-0210-01-0	1	Tampa-Cilindro
11	046-5060-00-0	1	Cilindro Gaxeta - Mudança
12	073-0020-01-0	1	Pistão-Cilindro
13	077-0750-05-0	2	Retentor Anel –Pistão
14	110-1400-02-0	2	Porca -5/16-18 Zinco Pl. Stl. Hexagonal
15	296-0020-00-0	1	Eixo do Raspador – Caixa de câmbio

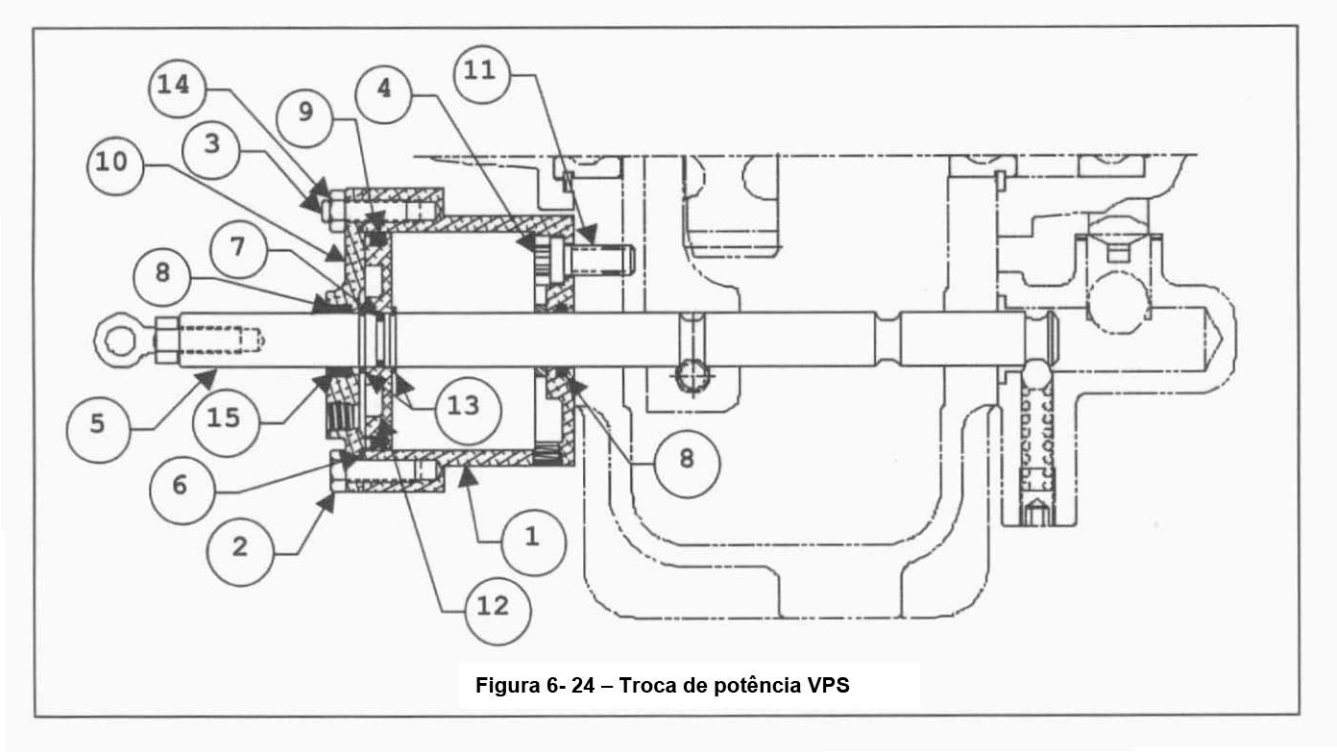


Figura 6- 24 – Troca de potência VPS

Pressão Atmosférica	Pressão causada pela elevação do ar acima da terra.
Válvula de Refrigeração Auxiliar	Permite que a água de uma bomba resfrie a água do radiador por meio de um trocador de calor.
Capacidade	Classificação da vazão da bomba.
Cavitação	Causada pela bomba que tenta distribuir mais água do que a fornecida. Isto causa a formação de vapor da água, e a água líquida, sob pressão, apressa-se para encher o espaço vazio. Isto danifica a bomba.
Força centrífuga	A força que tende a fazer os corpos rotativos se afastarem do centro da rotação.
Bomba centrífuga	Uma bomba que utiliza um disco que gira rapidamente para criar a pressão para o movimento da água.
Certificação	Teste do bombeador de acordo com as normas da NFPA para determinar se uma bomba pode fornecer o seu volume e pressão nominais.
Válvula de retenção	Em bombas de dois estágios, há duas válvulas de retenção da oscilação ou válvulas flap na passagem da sucção do segundo estágio. Elas estão localizadas em cada lado da bomba entre o tubo de sucção e o corpo da bomba. Estas válvulas se abrem quando se bombeia em paralelo para volume. Elas são fechadas pela pressão do primeiro estágio quando o bombeamento da pressão for em série.
Folga Anéis	
Composto Medidor	Impedem que a água da descarga retorne ao olhal do propulsor.
Duplo Sucção Propulsor	Um medidor composto é graduado para ler a pressão em libras por polegada quadrada e o vácuo em polegadas de mercúrio.
Teste principal a seco	A água entra em ambos os lados do propulsor.
Olhal, propulsor	Fornece informações sobre a capacidade da bomba para evacuar o ar e a água de tiragem.
Medidor de fluxo	Indica onde a água entra no propulsor.
Perda de fricção	Mede o volume da vazão de água.
Montagem dianteira da bomba	A perda de pressão na mangueira, nos encaixes, nos canos verticais, e nos outros dispositivos por causa da resistência entre as moléculas de água e as superfícies internas das mangueiras, encaixes, canos verticais e os outros dispositivos.
Pressure	Bomba montada na frente do motor.

Gauge Pressure	Pressão lida por um medidor (PSIG).
Regulador	Minimiza mudanças na pressão ao controlar a velocidade do motor.
Cavalos de força	Uma medida do trabalho mecânico.
Propulsor	A peça em funcionamento de uma bomba centrífuga que, ao girar, propaga energia para a água. Essencialmente, um propulsor consiste de dois discos separados por pás curvas. As pás forçam a água para fora entre os discos de maneira a que seja jogada para fora em alta velocidade pela força centrífuga.
Bomba líquida	A diferença na pressão entre a pressão de descarga e a pressão de sucção.
Packing	Material que mantém uma vedação hermética ao ar no ponto onde o eixo do propulsor entra e sai do corpo da bomba.
Tamponamento paralelo	A posição de capacidade na qual cada propulsor em uma bomba de dois estágios trabalha de forma independente da descarga.
Calibre Pitot	Mede a velocidade na descarga de um bocal.
Bomba de deslocamento positivo	Uma bomba com uma vazão fixa distribuída para a descarga com cada revolução.
Pressão	Pressão acima da atmosférica.
Válvula de força	Uma válvula que utiliza a pressão hidráulica para transferir a operação da bomba de volume à pressão de transferência e vice-versa.
Pressão	Força por área da unidade.

Pressostato

O pressostato normalmente é graduado somente em libras por polegada quadrada. É conectado ao distribuidor de descarga da bomba, indicando assim a pressão de descarga da bomba.

Escorva
A escorva evacua o ar da bomba principal e da mangueira de sucção, criando assim um vácuo. Isto permite que a pressão atmosférica na fonte de água empurre a água para cima até a mangueira de sucção e a bomba.

Bomba de escorva
Uma bomba de deslocamento positivo que cria um vácuo para preparar a bomba principal.

Válvulas de escorva
Uma válvula localizada na linha da escorva entre a bomba de escorva e a bomba principal. Permanece fechada durante todo o tempo, exceto ao escorvar. O controle está localizado no painel da bomba.

Mudança da bomba
Uma bomba *midship* normalmente é montada com uma caixa de engrenagens separada instalada no eixo do acionador. A mudança da bomba movimenta uma engrenagem deslizante na caixa de engrenagens, que transmite a força tanto para a bomba como para o eixo traseiro. Na posição de estrada, a força é transmitida ao eixo traseiro para dirigir; na posição de bomba, o eixo traseiro é desconectado e a força é transmitida para o eixo da bomba.

Relé
O movimento da água do instrumento em uma fonte de água para um instrumento adicional até a água alcançar o solo que está queimando.

Válvula de alívio
Uma válvula automática que, quando ativada pelo controle da válvula de alívio, manterá a pressão da bomba estável quando as válvulas de descarga ou bocais de fechamento forem fechados. A válvula mantém sua pressão despejando o fluxo da descarga da bomba na sucção da bomba.

Válvula de alívio
Uma válvula com volante de ajuste manual que, se for regulada para controlar a pressão desejada, controlará a válvula de alívio para manter a pressão de trabalho.

Série
Posição da pressão em que a descarga do primeiro propulsor é alimentada para o olhal do segundo propulsor em uma bomba de dois estágios que então descarrega a água da bomba.
Teste de serviço
Teste da bomba executado para determinar se o instrumento pode distribuir o seu volume e pressão nominais.

Cobertura de proteção
Lados de um propulsor que confinam a água.

Anel do defletor
Impede a água de se deslocar até um eixo, engrenagens e rolamentos de esfera.

Estágios
O número de propulsores em uma bomba que são utilizados em série; isto é, um seguindo ou outro em termos de vazão. Cada propulsor desenvolve parte da pressão total da bomba.

Tacômetro
Indica a velocidade do virabrequim do motor em revoluções por minuto.

Torque
A força que atua para produzir a rotação.

Transferência
Uma válvula de duas posições em uma bomba que troca a operação de paralela (volume) para em série

Válvula
Operação (pressão) e vice-versa (não utilizada em bombas de estágio único).

Pás
Guias dentro de um propulsor que direcionam a água para a voluta.

Voluta
Aumenta gradualmente o curso da água da descarga.

Cavalos de força da água
Quantidade de trabalho que uma bomba pode realizar.

Anéis de desgaste
Veja anéis da folga

ANEXO A

CAVALOS DE FORÇA DA ÁGUA = GALÕES POR MINUTO X CARGA TOTAL EM LIBRAS POR POLEGADA

QUADRADA – UM GALÃO DE ÁGUA PESA 8,33 LIBRAS (3,7 KG)

UM GALÃO = 231 POLEGADAS CÚBICAS
UM PÉ CÚBICO = 7,48 GALÕES
UMA LIBRA POR POLEGADA QUADRADA DE CARGA = 2,31 PÉS DE ÁGUA

UMA POLEGADA DE MERCÚRIO = 1,132 PÉS DE ÁGUA
UMA LIBRA POR POLEGADA QUADRADA = 2,0 178 POLEGADAS DE MERCÚRIO = 27,68 POLEGADAS DE

LIBRAS DE ÁGUA POR POLEGADA QUADRADA = CARGA EM PÉS X .433

CARGA EM PÉS X PRESSÃO EM LIBRAS X .231
UM GALÃO POR MINUTO X 3,785 = UM LITRO POR MINUTO
UM METRO CÚBICO = 1000 LITROS
UM GALÃO IMPERIAL = 1,2 GALÕES
UMA LIBRA POR POLEGADA QUADRADA X .0690 = UM BAR = .001 KPA

CONVERSÕES:

PARA CONVERTER	PARA	MULTIPLIQUE POR
GALÕES	LITROS	3.785
PSI	BARS	0.06895
BARS	PSI	14.504
Ft-Lb (Torque)	N-m	1.3558
HP	KW	0.7457

Garantia Limitada:

(Somente Aplicações pelo Departamento de Bombeiros)

GARANTIA EXPRESSA: Hale Products, Incorporated (“Hale") garante, por meio deste, ao comprador original que os produtos fabricados pela Hale estão livres de defeitos materiais e de mão-de-obra, por um período de cinco (5) anos da data em que o produto for colocado em serviço pela primeira vez e por cinco e meio anos (5-1/2) da data do embarque pela Hale, o período que vencer primeiro. Durante este período de garantia, a Hale cobrirá as peças e mão-de-obra pelos primeiros dois (2) anos e as peças somente a partir dos anos três (3) a cinco (5).

LIMITAÇÕES: A obrigação da HALE está expressamente condicionada ao fato do Produto:

- Ser submetido ao uso e manutenção normais.
- Ser instalado e mantido corretamente de acordo com o Manual de Instruções da Hale e com os Padrões da Indústria, observando os serviços e procedimentos recomendados.
- Não ter sido danificado por abuso, utilização imprópria, negligência ou causas acidentais.
- Não ter sido alterado, modificado, mantido (fora da rotina) ou reparado por outros que não os Serviços Autorizados.
- Ter sido manufaturado de acordo com o projeto e especificações apresentados pelo comprador original.
- Ter sido utilizado com um motor apropriado, conforme determinado pelos dados publicados dos fabricantes do motor.
- São excluídos os itens com desgaste normal identificados, não se limitando à embalagem, peneiras, anodos, filtros, lâmpadas, telas de entrada, anéis de desgaste, vedantes mecânicos, etc.

A GARANTIA LIMITADA EXPRESSA ACIMA É EXCLUSIVA. NENHUMA OUTRA GARANTIA EXPRESSA É CONCEDIDA. ESTÃO ESPECIFICAMENTE EXCLUÍDAS TODAS AS GARANTIAS IMPLÍCITAS, INCLUINDO SEM LIMITES, AS GARANTIAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZAÇÃO OU ADEQUAÇÃO A UMA FINALIDADE OU USO ESPECÍFICO; CURSO DOS NEGÓCIOS, USO COMERCIAL OU VIOLAÇÃO DE PATENTE DE UM PRODUTO MANUFATURADO DE ACORDO COM O DESIGN E ESPECIFICAÇÕES DO COMPRADOR ORIGINAL.

RECURSOS EXCLUSIVOS: Se o Comprador notificar imediatamente a HALE quando encontrar algum destes defeitos (durante o Período de Garantia), os seguintes termos aplicar-se-ão:

- Todas as notificações para a HALE devem ser feitas por escrito, identificando o Produto (ou componente) defeituoso e as circunstâncias relativas a este defeito.
- A HALE se reserva o direito de inspecionar fisicamente o Produto e solicitar ao Comprador para devolvê-lo à fábrica da HALE ou para as Instalações Autorizadas de Serviços.

- Neste caso, o Comprador deverá notificar a HALE o número de Autorização de Devolução de Mercadorias e o Comprador deverá devolver o Produto F.O.B. em (de 30) dias.
- Se o produto for constatado como defeituoso, a HALE poderá, a seu critério, reparar ou substituir o Produto, ou reembolsar o preço de compra (menos o valor da depreciação).
- O reembolso pela HALE cobre somente a mão-de-obra padrão e os componentes Hale necessários para a remoção, reparo e/ou reinstalação do Produto fornecido pela HALE.
- O reembolso pela HALE não cobre a mão-de-obra ou componentes padrão para a remoção e reinstalação de componentes não fornecidos pela HALE.
- A não notificação durante o Período de Garantia isentará a HALE de qualquer outra responsabilidade ou obrigação perante o Comprador.

OS RECURSOS OFERECIDOS SÃO SOMENTE E EXCLUSIVAMENTE OS RECURSOS LEGAIS DISPONÍVEIS. SOB NENHUMA HIPÓTESE A HALE SERÁ RESPONSÁVEL POR DANOS INCIDENTAIS OU CONSEQUENCIAIS, INCLUINDO SEM LIMITES, PERDA DE VIDAS, FERIMENTOS PESSOAIS, DANOS A PROPRIEDADES IMOBILIÁRIAS OU PESSOAIS DEVIDOS A INUNDAÇÕES OU INCÊNDIOS; PREJUIZOS COMERCIAIS OU OUTROS RESULTANTES DIRETA OU INDIRETAMENTE DA FALHA DO PRODUTO.